

par M. J. Chéruet de
Vincy.

traducteur

LETTRES
SUR LA
MINÉRALOGIE
ET LA
MÉTALLURGIE
PRATIQUES.

LETTERS

SUBJECT

MINÉRALOGIE

ET

MÉTALLURGIE

FRANÇOISES.

LET TRES
S U R L A
MINÉRALOGIE
E T L A
MÉTALLURGIE
P R A T I Q U E S.

Traduit de l'Anglois
De M. DIEDERICK-WESSEL-LINDEN.

*Fortuna fidem mutata novavit : sed
res ardua novitatem dare , novis auctoritatem. Plin.*



A P A R I S ,

Chez } DURAND , rue S. Jacques , au Griffon.
PISSOT , Quai des Augustins , au coin
de la rue Gist-le-cœur.

M. D C C. L I I.

Avec Approbation & Privilège du Roi.

LETTERS

SURSA

MINERALOGIE

ET

METALLURGIE

PAR M. DE MOISSAN

DE L'ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES

DE PARIS, ET DE LA FACULTÉ DES SCIENCES

DE LA UNIVERSITÉ DE PARIS, ET DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE



A PARIS

chez M. DE MOISSAN, Libraire, Palais des Sciences, au Salon de Minéralogie, n. 10.

M. DCC. LXXI.

Par la permission de M. le Ministre de l'Instruction Publique.

L E T T R E
D U L I B R A I R E A N G L O I S ,
A T R E ' S - H O N O R A B L E S E I G N E U R
L E C O M T E
D ' H A L I F A X .

M Y L O R D ,

Permettez, je vous supplie,
que j'offre à VOTRE GRAN-
DEUR, trois Lettres sur la
Minéralogie & la Métallurgie
pratique, & une quatrième qui
renferme la nouvelle décou-
verte d'un moyen de préserver
la carene des vaisseaux des
Vers. Ces Lettres n'ont été
d'abord destinées qu'à l'usage
particulier de quelques person-
nes; mais, comme il me sem-

ble, qu'elles peuvent contri-
buer au bien public, connois-
sant le zele de VOTRE GRAN-
DEUR pour les intérêts de la
Nation ; je prends la liberté,
avec l'aveu de l'Auteur, de
vous les présenter. Je ne doute
pas qu'elles ne s'offrent à vous
sous le même point de vûe, &
que vous ne vous efforciez d'en
établir la méthode, & de la
pouffer aussi loin qu'elle peut
l'être dans l'exécution. C'est ce
dont vous êtes plus capable
que personne, ayant déjà pro-
tégé utilement plusieurs autres
importantes entreprises, dont
l'état vous a l'obligation, &
qui vous ont fait si bien méri-
ter de lui. Je suis, avec le plus
profond respect,

My lord, de Votre Grandeur, &c.

AVERTISSEMENT

Préliminaire à la traduction des
Lettres sur la Minéralogie.

ON doit se dispenser de donner des éloges à un Auteur que l'on traduit : le choix seul en tient lieu, & prouve sur-tout en matière de physique, que l'Ouvrage a été jugé intéressant & digne de l'attention du Public. On se contentera de donner quelques remarques générales dans cet Avertissement qui précède les Lettres sur la Minéralogie, dont on offre la traduction. Elles ont été écrites par un savant Etranger

AVERTISSEMENT

naturalisé en Angleterre par ses travaux. L'attention éclairée qu'il donnoit à l'état de la Métallurgie dans la Province de Galles, fut l'occasion de ces Lettres. L'Auteur ne s'arrête pas seulement à y décrire ce qui se pratique : il donne des ordres pour pratiquer mieux ; & il descend dans un détail curieux qui prouve en lui des connoissances très-étendues. Dans la première Lettre, après avoir jetté un coup d'œil sur les travaux minéralogiques des anciens, il fait remarquer que les découvertes modernes de plusieurs Arts, & entr'autres de la Pyrotechnie, mettent une sorte d'équilibre entre les facilités qu'ont

AVERTISSEMENT.

eu les premiers mineurs, & les difficultés que ceux d'aujourd'hui trouvent à vaincre ; il passe ensuite à un détail curieux & circonstancié des connoissances préliminaires que doivent acquérir ceux qui se destinent à la conduite & à la fouille des mines, telles entr'autres que celles qui résultent de l'examen comparé de toutes les matieres minérales quelles qu'elles soient, & des essais docimastiques. La Géographie souterraine n'est pas moins nécessaire : c'est, pour ainsi parler, l'anatomie de la terre qui fait découvrir les veines, les rameaux & les lits métalliques. Mais, comme pour

AVERTISSEMENT.

des parties extérieures du corps animal, le Medecin peut par un prognostic heureux présumer telle ou telle organisation intérieure; de même le minéralogiste éclairé, peut par l'inspection du sel, la direction des collines, & par beaucoup d'autres attentions, présumer de ce qu'il a à espérer ou à craindre.

Des observations sur la Géométrie souterraine & des détails sur les connoissances de la Métallurgie, & des machines propres à mouvoir les eaux & l'air des profondes cavités, M. Diederick-Wessel-Linden passe à l'usage de la baguette, non de celle dont la puissance & les vertus sont si dé-

AVERTISSEMENT.

criées, mais à l'usage d'une autre baguette, dont la composition minérale & végétale tout ensemble indiquera les différens métaux : cette composition, pour se servir des termes de l'Auteur, doit être appelée aimant métallique, substance singulière & abstraite, qui peut servir à indiquer tel ou tel métal particulier. L'Auteur parle d'après le célèbre Becker des affinités, & rapports qui sont entre certains végétaux & leurs métaux correspondans : mais il est dans toute cette partie de son ouvrage d'une reticence assez marquée : il finit cependant la Lettre dont on rend compte par une promesse de donner des éclaircisse-

AVERTISSEMENT.

mens , dont l'on sent assez d'avance & l'utilité & l'importance.

M. Diederick-Vessel-Linden , traite dans sa seconde Lettre de l'état présent de la Métallurgie pratique, & des moyens de la perfectionner : il jette un coup d'œil rapide sur les différens états de la Métallurgie , qui cultivée dès les tems les plus reculés est parvenue jusqu'à nous en se perfectionnant toujours. De ce qui est de pure érudition , l'Auteur passe à des préceptes excellens sur la conduite du feu , de l'air & de l'eau , agens utiles ou dangereux , suivant l'habileté de la main qui les régit. Il donne ensuite des observations intéressantes sur la réduction

AVERTISSEMENT.

tion des métaux en chaux, & la réduction de leurs chaux en métal; & c'est là qu'il dévoile ces différens jeux de Phlogistique, sorte de Protée, que le feu attache pour lui arracher son secret, & le contraindre à s'avouer lui-même. La théorie de l'architecture des fourneaux, la docimacie, la précipitation, le départ, & un nombre d'autres opérations sur les matieres dont on tire les métaux, & sur les métaux eux-mêmes sont expliquées coincidemment dans les principes de Stahl de Kunkel, & d'autres Chymistes distingués, dont il paroît que M. Diederick-Wessel-Linden a fait une étude approfondie. C'est par l'ouvrage même

AVERTISSEMENT.

qu'il faudra juger du mérite de ce qui y est rapporté tant sur ces différentes matieres, que sur l'amélioration des métaux. Cette Lettre est terminée par l'indication de quelques moyens qui tendroient à la restauration de la Métallurgie dans la Province de Galles. Ce que l'Auteur dit dans cette partie de son Ouvrage & dans ce qui suit, convient également à tous les Pays, qui étant riches en métaux ont crû l'art métallique long-tems negligé chez eux. La France étoit autrefois dans ce cas ; mais depuis quelques années on y regarde avec plus d'attention cette partie, dont l'objet n'avoit frappé que vaguement, &

AVERTISSEMENT.

le Gouvernement ayant enfin confié à M. Hellot cette branche intéressante, le Public a déjà eu par ses soins une excellente traduction de l'Ouvrage de Christophe André Schlutter, sur laquelle cet illustre Chymiste n'a pas dédaigné de jeter les yeux, & qu'il a orné de ses remarques : cet Ouvrage servira en France plus qu'aucun autre à former dans l'art métallurgique ceux qui voudront s'en instruire & s'y exercer.

La troisieme Lettre roule sur la maniere de réduire en système raisonné la Minéralogie & la Métallurgie. L'Auteur y donne aussi des observations sur les difficultés qui s'y présentent : c'est dans la

AVERTISSEMENT.

Lettre même qu'il faudra voir ; combien M. Diederick - Wessel - Linden apporte d'attention dans les détails ; combien de variétés dans les moyens ; combien de réflexions sur les obstacles : & nous nous contenterons ici, après avoir rapporté le titre de sa Lettre, de dire un mot à l'occasion de ce qu'il propose sur le choix & l'éducation de jeunes élèves destinés à la Minéralogie. Si on ne doit pas espérer de voir faire à un Etat l'établissement de l'espece de College que l'Auteur propose ; nous pouvons trouver en France & au milieu de la Capitale, d'autres Etablissmens qui y suppléent ; Etablissmens qui loin d'être à

AVERTISSEMENT.

charge au Royaume, servent au contraire à y attirer beaucoup d'Etrangers, qui, ainsi que les Naturels, viennent profiter des cours publics de Chymie qui se font, soit au Jardin du Roy, soit pour les étudiants en Médecine, par les plus habiles Professeurs en ce genre. Beaucoup joignent aux leçons publiques la fréquentation d'une Ecole particulière qui devient chaque jour plus célèbre entre les mains d'un Savant**

* M. Bourdelin, Professeur de Chymie au Jardin Royal, & Messieurs Macker, Malouin & autres qui ont professé, ou qui professent aux Ecoles de Médecine.

* M. Rouelle de l'Académie Royale des Sciences, & Démonstrateur de Chymie au Jardin du Roy, dont le Laboratoire est ouvert pendant la plus grande partie de l'année aux élèves & aux curieux qui le fréquentent.

AVERTISSEMENT.

passionné pour un art qui lui doit beaucoup, & qu'il enrichit de ses découvertes. C'est dans ces Ecoles qu'on voit toutes les années un concours nombreux de jeunes élèves qui viennent y acquérir des connoissances qu'ils rendent utiles à leur Patrie & aux lieux où ils se fixent.

On trouve dans la quatrième Lettre un détail d'expériences sur la découverte du moyen que l'Auteur propose pour préserver la carene des vaisseaux de ces Vers formidables aux navires ; espece d'insecte terrible qui, transplantée des mers de l'Inde dans nos climats, y a multiplié au point d'allarmer la Hollande, dont les

AVERTISSEMENT.

*dignes endommagées par eux, n'offriroient bien-tôt plus à la mer qu'un obstacle facile à vaincre ; si la sagesse du gouvernement Batavique ne tournoit son attention vers un objet si important. La marine est trop intéressée à voir constater par de nouvelles épreuves le succès des expériences de M. Dièderick - Wessel - Linden , pour qu'on n'ait pas saisi avec empressement l'occasion de publier ce qu'il a écrit sur cette matiere ; & l'on ne doute pas qu'un Savant * qui n'est pas moins connu par ses talens que par son amour pour le bien général ; amour que*

* M. Duhamel du Monceau, Inspecteur Général de la Marine,

AVERTISSEMENT :

l'on doit regarder comme la première vertu du Citoyen , ne se porte à faire examiner ce que l'on doit attendre de la composition proposée par l'Auteur de ces Lettres , pour garantir les vaisseaux des Vers qui les rongent.

Outre l'avantage particulier de se familiariser avec une Langue qui devient tous les jours plus nécessaire ; on a eu pour objet en traduisant les Lettres dont on vient de voir le plan, d'offrir un Ouvrage utile ; & il peut devenir tel en effet. Si ces Lettres ont une suite, les premières, celles dont on donne la traduction embrassant la matière minéralogique

AVERTISSEMENT.

en général , seront comme la Préface de l'Ouvrage entier , dont les détails particuliers seroient réservés pour les suivantes.

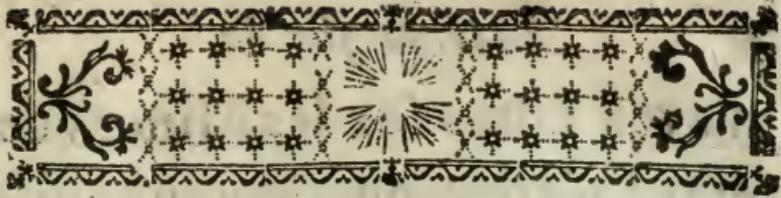


APPENDIX

... ..
... ..
... ..
... ..



... ..
... ..
... ..
... ..



LETTRES
SUR LA
MINÉRALOGIE
ET LA
METALLURGIE
PRATIQUES.

LETTRE I.

SUR l'état présent de la Minéralogie Pratique, dans la Province de Nort-Galles, avec les Instructions nécessaires pour perfectionner cet Art.

MONSIEUR,

J'espère que vous me pardonnerez si je n'ai pas répondu plutôt aux questions que vous

A m'a-

m'avez faites sur les Mines ; ce retard n'est venu , je vous assure , ni d'oubli ni de négligence , ni de défaut d'empressement de vous obliger : mais mes occupations journalieres , & un embarras continuel d'affaires , ne m'en ont pas jusqu'à présent laissé le loisir ; aujourd'hui que je le puis , je me hâte de satisfaire votre curiosité , autant que mes connoissances & les bornes étroites d'une lettre le permettront.

Vous voulez d'abord que je vous dise ce que je pense sur l'état actuel de l'art Minéral , & si cet art a fait quelque progrès remarquable , dans les derniers temps.

Se-

Secondement, que je vous définisse l'art même & les qualités requises dans l'artiste, c'est-à-dire, quelle étendue de connoissance il doit rassembler avant d'en venir à la partie pratique de l'art.

En 3^e & dernier lieu ; enfin s'il y a quelque rapport entre l'objet de cet art, & ce qu'on nomme communément la Baguette.

Il m'en coûtera infiniment de répondre à votre première question, non qu'elle soit difficile à résoudre, il est fort aisé de démontrer évidemment que l'art Minéral est déchû à un tel point dans cette partie du globe, qu'il y a tout

4 *Lettres sur la*

lieu de craindre de l'y voir bientôt entièrement perdu : mais j'avoue que je ne puis sans regret , dévoiler l'insuffisance de mes compatriotes , je connois également l'incapacité de nos Directeurs de mines , & le danger qu'il y a de la faire connoître ; je sçais que quiconque l'entreprendra , doit s'attendre à leur être en butte , à n'en recevoir que des reproches & des invectives , & à s'en voir déprimé & persecuté , comme l'étoient à Rome , les partisans de l'ancienne République , par les Sénateurs mercenaires & corrompus : & rien n'est moins étonnant en pareille circonstan-

ce, que de les voir tous prendre parti. Qui attaque les reliques dit le Docteur Thompson, doit s'attendre aux clameurs de ceux qu'elles font vivre; non que je prétende que l'interêt animera généralement tous ceux qui se déchaîneront contre moi. Quelques-uns, je l'espère, y seront portés par de meilleurs motifs: mais ceux-là même, quoiqu'ils puissent dire, ne méritent pas trop une classe à part, étant aussi éloignés les uns que les autres de convenir combien les découvertes faites dans les autres pays, sont supérieures aux leurs. Tant d'ennemis réunis ne m'empêcheront

cependant point de vous dire la verité; l'amour du bien public m'affecte plus que la crainte d'un vain reproche & de la cabale. Ainsi je réponderai Monsieur, à ce que vous me demandez avec la bonne foi & la sincérité la plus exacte; & je m'y trouve encore engagé plus particulièrement par les marques d'amitié & les services que j'ai reçûs de vous.

Après la recherche la plus exacte que j'ai été capable de faire depuis que je suis dans le pays, après le jugement le plus avantageux que j'ai pû porter de l'histoire minérale, je me vois forcé à regret, je le

re-

répète , d'avoüer , que l'art minéral , bien loin d'avoir fait aucun progrès , est moins parfait aujourd'hui qu'il l'étoit , lorsqu'on le fit revivre sous le regne de la Reine Elifabeth ; & pour justifier la verité de ce que j'avance , j'en prends à témoin les Directeurs & Intendants des mines , que je défie de pouvoir mettre en avant la moindre découverte d'un usage avantageux , tandis qu'ils en ont laissé perdre quantité d'utiles , comme tout Juge impartial en conviendra. Et sans aller plus loin , ils ne peuvent disconvenir que nos mineurs modernes ne hafardent jamais leur science sur des

montagnes détachées & hors de la chaîne de celles qu'ont travaillé leurs prédecesseurs. Etonnés même de l'opinion de ceux qui leur soutiennent, d'après les meilleurs preuves, que d'autres terres que celles qu'ils travaillent, renferment également des fossiles & des minéraux ; ils ne combattent cette idée qu'en tâchant de la tourner en ridicule ; conduite dont il résulte une maxime incontestable, qui est, que les artistes qui ont fait les premières découvertes, possédoient de plus grandes connoissances que ceux qui sont réduits à marcher timidement aujourd'hui sur les
mê-

mêmes traces, fans ofer s'en écarter, ou pénétrer plus avant. Et c'est une verité que m'ont confirmé encore plusieurs Directeurs de mines qui ont été forcés de m'avoüer que les Anciens étoient plus versés que nous dans la Minéralogie & la Metallurgie; d'où je crois avoir lieu de conclurre sans vous étonner, qu'on avoit plus d'usage il y a quelques siecles de l'art minéral qu'on n'en a aujourd'hui.

Si vous voulez examiner la science qui a cours parmi nos mineurs d'aujourd'hui, vous m'avouerez qu'elle est d'une très-petite étendue: la maniere dont

on exploite les mines à présent est vraiment empirique. Les veines des mines ne doivent leur découverte qu'à quelque hasard heureux ; car on creuse les puits à l'aventure , & on prend les niveaux de même : aussi l'art minéral est-il dans un si grand discrédit, qu'il semble être devenu une loterie , dont la fortune regle entièrement les succès. Lorsqu'on ne réussit pas de la manière dont je viens de dire , on a recours aux coupures transversales , & autres pareilles épreuves coûteuses , jusqu'à ce qu'enfin les propriétaires , venant à se rebuter de ces essais infructueux ,

la faute en est rejetée sur la nature du terrain, qu'on ne regarde plus que comme stérile & comme depouillé tout à coup par enchantement de ses propriétés. Mais cette même montagne accusée de stérilité, présentera pour sa défense à la posterité, peut-être plus éclairée, les indications les plus convaincantes, des fossiles & des minéraux utiles qu'elle renferme. *Sic terra perduntur opes.*

Jettons d'un autre côté la vûe sur la méthode qu'on suivoit dans les tems les plus reculés où il paroît qu'on ait travaillé les mines ; voyons ce que rap-
por-

portent à ce sujet les anciens Historiens ; examinons ce qui nous reste de ces ouvrages qu'on nomme encore aujourd'hui ouvrages des Romains : nous ne trouverons pas qu'ils aient jamais creusé pour chercher d'autres veines que celles qui étoient à la surface ; nous verrons qu'ils travailloient les mines en ouvrant des tranchées, semblables aux retranchemens que nous faisons aujourd'hui autour de nos camps ; & enfin qu'ils laissoient la veine entiere découverte, car ils ne savoient ce que c'étoit que de creuser des puits à travers les Rochers les plus durs, comme
nous

nous sommes obligés de les creuser à grands frais ; ils ne connoissoient point cette multitude de machines , d'outils & d'instrumens à feu , qui ont été inventés depuis : mais lorsqu'ils découvroient quelques veines minérales sur le penchant des montagnes , ils les travailloient par les niveaux , & différemment encore de la façon dont on les travaille aujourd'hui en Suede & en Allemagne. Car ils ne suivoient jamais les rameaux des mines , qu'aussi loin qu'ils les trouvoient douces & tendres ; & dès qu'ils rencontroient la mine dure , ils s'arrétoient , & laissoient le

reste

reste à la postérité. Nous trouvons bien qu'ils creuserent avec beaucoup d'industrie des bains, des aqueducs & des réservoirs pour les eaux : mais on ne voit dans aucun historien, que ces ouvrages aient eu quelque rapport à l'art minéral, ni qu'ils aient occasionné aucune découverte dans ce genre. Or aujourd'hui que nos mineurs de Galles, rencontrent en quelque maniere les mêmes difficultés, qu'éprouverent alors les Romains, ils ne pourroient rien faire de mieux, que de réduire l'art minéral en système raisonné, comme on a déjà fait en quelques pays étrangers.

Il faut avoüer que les anciens, dans ce genre d'ouvrage, avoient de grands avantages sur nous : ils prenoient la mine beaucoup plus près de la surface, & d'ailleurs la tiroient avec beaucoup moins de dépense, que nous ne pouvons le faire à présent ; puisqu'ils employoient à ce travail des esclaves, & que nous ne pouvons le faire exécuter aujourd'hui qu'à grands frais par des ouvriers & des manœuvres. Mais il ne faut pas s'étonner, que tout ce qui est sous le pouvoir de l'homme, éprouve les plus grands changemens en douze ou quinze cens ans.

Nous

Nous ne pouvons compenser les avantages que les anciens avoient sur nous dans l'art, qu'en tâchant de perfectionner la pratique de l'art même. La Providence semble avoir voulu nous y aider particulièrement, & nous donner tous les moyens d'y réussir : par exemple, les anciens ne connoissoient point la méthode qu'ont trouvé les artistes modernes, de travailler les rochers les plus durs à l'aide du feu. Et nous ne bornons pas les secours de cet agent à ce seul usage: mais la nécessité nous ayant obligés de percer à travers des lits de pierre dure, & de pénétrer l'intérieur des

mon-

montagnes pour suppléer à notre disette de fossiles & de minéraux, nous avons employé la poudre à canon, découverte du hasard, mais l'une des plus utiles & des plus capables de contribuer à l'avancement de tous les arts, où cette prodigieuse force peut être employée; aussi son usage a-t'il été introduit dans l'art minéral, où elle est d'un service infini.

En jettant un coup d'œil sur ces circonstances, il est aisé de voir combien les dernières découvertes des autres arts ont contribué à nous aider dans la pratique de l'art minéral, & combien sont cependant légers

les avantages qu'on en a retiré en ces pays-ci. Il n'est pas moins évident, que faute de ces secours, les premiers artistes ne peuvent aller de pair avec les mineurs modernes & étrangers qui ont raisonné leur Art : mais ceux de ces pays-ci n'oseroient réclamer une supériorité, dont ils ont fait si peu d'usage ; l'ignorant comme tout homme médiocre cherche toujours un mérite d'emprunt, faute d'en avoir un qui lui soit propre ; il a recours à celui de ses ancêtres, & c'est précisément, ou je me trompe fort, le cas où se trouvent les mineurs du Pays de Galles.

Il faut maintenant passer à votre seconde question, & vous dire en bref ce qu'un Minéralogiste doit savoir, avant que d'en venir à la partie pratique de l'art. Premièrement celui qui aspire à devenir un maître de l'art, doit être instruit de cette partie de la Philosophie naturelle qu'on nomme Chymie : muni de cette connoissance, il faut qu'il s'accoutume à parcourir les montagnes, qu'il visite les mines, qu'il s'enfonce chaque jour sous la terre pour voir l'attelier des travailleurs & les différentes méthodes de travail ; il faut qu'il se rende familiers les differens lits de

Bij terre,

terre , de pierre , de roc , de minéraux , de fossiles , de veines métalliques ; sans jamais rien laisser échapper à son examen de ce qui peut avoir la moindre analogie ou affinité avec les minéraux , ou qui peut lui fournir quelques lumières sur l'art. Il ne peut trop faire de question aux mineurs , trop examiner avec eux les différentes choses qu'ils rencontrent dans leur chemin , ni faire trop d'attention aux matières , qu'ils regardent comme les meilleures , & dans lesquelles ils voyent le plus d'indices de minéralisation prochaine ; enfin ne rien laisser en arriere de ce qu'il
peut

peut apprendre des mineurs. Car quoique ces sortes de gens ignorent les causes naturelles des choses, & ne puissent rendre raison pourquoi tels ou tels signes promettent beaucoup ou non; & que dans leur incapacité ils soient peu en état de rendre compte avec méthode de ce que l'usage leurs apprend: cependant nous pouvons ramener à notre utilité & dans un meilleur ordre les éclaircissements qu'ils nous donnent.

On peut regarder ces premières notions, comme le fondement & la base principale de l'art minéral; du moins conçois-je que les connoissances

que je prescris dans le paragraphe précédent, faciliteront beaucoup l'intelligence de la Minéralogie. Et pour que personne ne soit embarrassé de savoir précisément ce qu'on entend par ce terme, je définis la Minéralogie, la science qui nous instruit des principes des minéraux, & nous apprend à distinguer les différentes espèces de mines les unes d'avec les autres. Je divise cette science en deux parties: dans la première nous n'employons que nos sens seuls, & elle consiste proprement à examiner avec attention tous les fossiles & les minéraux, tels qu'ils paroissent

à l'œil nud, quand on les a nouvellement tirés de la terre, soit dans leur état de perfection & de dureté, qui leur vaut le nom de Mine-Vierge, soit lorsqu'ils paroissent friables & brillans ou mélangés de différentes matières, telles que métal ou demi-métal, le reste étant terre, spar, pierre, ou autre chose semblable; soit enfin lorsque les minéraux sont mêlés, à connoître en quelle proportion ils le font, & quel est celui qui y domine. Il n'est pas moins du ressort de cette première partie de la Minéralogie, d'observer à quels différens degrés de profondeur se trouvent les miné-

raux, leurs qualités essentielles & particulieres, & leurs propriétés les plus marquées, qui se rencontrent dans les différentes mines. On peut juger de l'essence de quelques-uns par leurs couleurs, auxquelles on peut aisément les reconnoître, la Chymie nous ayant instruit de leurs apparences diverses, & pourquoi telle ou telle couleur est particuliere à tel ou tel fossile. Nous en jugeons aussi, par les corps avec lesquels les minéraux se trouvent mêlés & encroûtés. Il y a de ces corps qui leur sont homogènes, d'autres leurs sont heterogènes. Le premier cas concourt à la con-

ser-

feryation des minéraux, le second à leur destruction; & par ce moyen nous avons un indice aussi complet que nous le pouvons désirer, du plus ou moins de richesses souterraines de chaque lieu. Tout ce à quoi chacun doit avoir une particulière attention, c'est de faire ses collections avec le plus d'ordre & d'exactitude qu'il sera possible.

Je prévois qu'on m'objectera que cette branche de la Minéralogie devient par-là si étendue, qu'elle ne conviendra gueres à ceux qui n'ont pas résolu de donner tout le tems de leur vie à un seul genre d'étude; & je conviens qu'il n'y a point
de

de fin ni de bornes à la collection des fossiles ; mais nous n'en devons que plus admirer l'Être Créateur de tant de variétés ; si sa bonté y eût mis des bornes, notre postérité curieuse n'eût plus eu rien à observer ni à découvrir dans les siècles à venir. Mais quoique tout le tems & toute l'étude d'un homme puisse être employée à l'infini à cette science , on peut dire néanmoins qu'un savant laborieux, se verra bientôt fourni d'une collection de fossiles suffisante pour se distinguer honorablement parmi ceux de sa classe.

Il faut observer encore que
tout

tout ce que j'ai rapporté à l'examen de l'œil nud , doit être aussi examiné au microscope; & c'est tout ce que j'ai à dire pour le present sur cette première partie.

La seconde partie de la Minéralogie consiste à examiner par le secours de la Chymie ces fossiles dont nous ne pouvons acquérir une parfaite connoissance, par leurs caracteres extérieurs & par la simple inspection. Cet examen doit se faire de maniere, qu'on puisse dire qu'on a exactement fait l'analyse du corps, en le réduisant à ses élémens ou parties qui le composent. Chaque partie
du

du mixte devant en être extraite dans sa juste quantité & qualité, il faut donc avoir grand soin de ne laisser détruire aucun des principes dans l'opération, mais séparer chaque substance l'une de l'autre, & a le faire paroître dans son état naturel, & cela dans le sens le plus exact. Il faut non-seulement faire subir cet examen aux différentes mines & aux fossiles, mais il faut même y faire passer toutes les especes de terre, sel, bitume, pierre, & quelque autre matiere que produise le monde minéral depuis la surface jusqu'à la profondeur où on pourra jamais atteindre. La
méthode

méthode de fondre aux grands miroirs ardents , les mines & les fossiles ressortit aussi de la Minéralogie. Enfin nous ne devons point mettre de bornes ni à nos expériences , ni à nos observations , jusqu'à ce que nous ayons acquis une parfaite connoissance des différens lits de terre , de pierre ; & généralement de tout ce que renferment les Montagnes à *summo ad imum*. Nous apprendrons par là ce qui est propre à chaque métal particulier , de quelle manière les différens minéraux affectent les rochers , pierres & terres voisines ; & c'est ce qu'avec un peu de persévérance

ce

ce & de travail, nous pouvons parvenir à connoître certainement ; par le moyen de la Chymie. Car les exhalaisons qui s'élevent des minéraux pénètrent & colorent jusqu'aux dernières surfaces, ce qui fait qu'il ne faut pas s'étonner qu'un Minéralogiste instruit, à la seule inspection du sol extérieur d'un pays, décide, quel minéral ou quel fossile doit s'y rencontrer.

Quelques personnes, & particulièrement le sçavant Docteur Zirmerman, voudroient que la Metallurgie suivît immédiatement la Minéralogie : mais je pense que le chemin

le plus naturel à suivre , est d'achever le parfait mineur avant de passer au fondeur. Et quoiqu'il soit vrai que le dernier commence où le premier finit , je ne passerai point encore à la Métallurgie , y réservant une Lettre particulière , dans laquelle je n'oublierai point de satisfaire votre curiosité sur l'utilité dont la Métallurgie est au mineur , pour lui aider à porter un jugement juste du fruit de son travail ; & pour le présent je passerai à la troisième branche de la Minéralogie.

La troisième branche de cette science est la Géographie

phie souterraine , ou la description du monde minéral. Il offre à nos yeux des veines, des rameaux, des lits de toutes sortes de minéraux. Dans cette étude il faut premièrement examiner ces pentes de terres affaissées, ou ravins, nommés veines par les mineurs ; il faut, dis-je, les examiner tels qu'ils paroissent de dessus la montagne ; il faut observer secondement les rameaux, cordon & lits de minéraux relativement à la situation où nous les trouvons ; c'est-à-dire, qu'il faut soigneusement regarder comment ils sont dans leur état naturel ; ayant soin d'examiner

miner leur humidité , la profondeur à laquelle ils se trouvent , &c. Troisièmement nous devons faire attention de quelle façon sont disposés les minéraux que nous trouvons , si c'est en veines , rameaux ou lits , si c'est sur le sommet ou le penchant des montagnes ; s'ils sont bien profondément sous la terre , ou près de la surface ; de quelle manière ils se trouvent liés aux différens lits des autres corps qui les environnent. La Minéralogie se borne à examiner séparément chaque lit & chaque rameau des différens minéraux : mais la Géographie souterraine

s'étend plus loin, & cette science embrassant les chaînes minérales & métalliques des montagnes entières, nous les offre à considérer. Pour le faire avec succès, il nous faut soigneusement observer, la jonction des montagnes, ce que l'on en voit à droit & à gauche, c'est-à-dire, des deux flancs, considérant leur régularité ou irrégularité, leur contiguité, leur ressemblance & conformité, la situation de leurs veines relativement aux poles; si les veines vont du Levant au Couchant, ou du Nord au Midi, en prenant toujours le Méridien de quelque autre mine riche.

Il ne faut pas oublier non plus de jeter la vûe sur les vallées voisines. Après que cela est fait, il faut passer à l'examen des terres & des pierres, voir leurs couches, leurs lits; les rameaux que découvrent les pentes & la chute des terres, considérer & rechercher où ils se joignent à la maîtresse tige minérale.

Il ne faut pas dédaigner les moindres branches ni ramifications; car nous pouvons juger de leur origine & de leur ligne de direction; souvent même il y a des marques certaines, telles que l'aridité, ou tel autre indice, qui nous désignent où

est la veine que nous cherchons. On ne doit pas même négliger les plantes qui croissent sur les veines minérales ; on y retrouve , à l'aide de la Chimie , de quelle substance minérale elles participent , car elles s'impregnent toujours de quelques effluviions qui s'élevent des lits des minéraux , sur lesquels elles croissent. Il faut prendre des extraits de toutes en particulier , & y joindre les remarques & les notes propres à chacune d'elles , & tenir un registre exact du tout. Quiconque en sera parvenu là , ne peut manquer de saisir bien facilement l'extérieur minéral ,
c'est

c'est-à-dire les indices qui annoncent les mines; ce qui le met à même d'abord d'en juger. Mais avant d'en venir à une entreprise, il doit quatrièmement essayer avec la baguette les lieux où il soupçonne qu'il peut y avoir quelques veines ou rameaux; car nous pouvons déterminer par le secours de la baguete, combien le minéral que nous cherchons est éloigné de nous, quels obstacles de rochers ou d'eaux nous pouvons rencontrer, avant de parvenir au Trésor l'objet de nos recherches; ce qui nous met en état de décider du plus ou du moins de travail: & c'est

à cet article du travail que je vais passer, réservant celui de la baguete pour la fin de cette Lettre.

Cinquièmement, quoique le travail puisse être justement regardé comme la partie mécanique de l'art, un Minéralogiste n'est pas moins dans une indispensable nécessité d'en prendre connoissance, avant de se charger de la direction d'une mine; car quand il connoîtroit parfaitement, les endroits où les veines minérales s'élevent, ceux où elles s'enfoncent, leur humidité ou leur siccité, & tout ce que j'ai dit précédemment, quel seroit son

embarras s'il ignoroit la meilleure methode de la travailler soit par le feu, soit en creusant. Au contraire, s'il est familiarisé, avec toutes les différentes pratiques des ateliers, il se trouve en état d'appliquer chaque différente methode aux différentes circonstances, & à la nature des lieux, & de régler la marche incertaine des travailleurs ignorants, qui quelquefois à la verité, à force de tourner au hasard, rencontrent la veine principale : mais combien de fois aussi se méprennent-ils ! Qu'elles excessives & infructueuses dépenses, leur methode peu éclairée n'occasionne-t'elle

celle point , & combien ne voyons - nous pas aujourd'hui d'ouvrages , entierement ruinés par là ; combien de mines , negligées pendant longtems , par l'ignorance des ouvriers , ont-elles été reprises & travaillées depuis avec le plus grand succès , & le profit le plus considérable ! Les inconveniens ne me laissent pas douter que vous ne conveniez combien il est essentiel qu'un Minéralogiste s'instruise de la partie mécanique de l'art minéral : c'est pourquoi il fera bien lorsqu'il en trouvera l'occasion , de prendre connoissance des ouvrages de charpente , & d'examiner les
cir-

circonstances dans lesquelles il est à propos de s'en servir ou de préférer les ouvrages en brique & en maçonnerie.

Sixièmement, un directeur de mine, doit connoître toutes les différentes machines employées, à débarrasser les eaux qui pourroient inonder la mine, afin de pouvoir choisir les mieux entendues, & les plus convenables, quand on ne peut égoûter les terrains par la pente des niveaux. Les nouvelles inventions, dont on a enrichi depuis peu cette partie de l'art minéral, sont entièrement ignorées ou négligées en ce pays-ci; on y a bien quelques instru-
mens

mens à feu, mais qui ne méritent pas seulement le nom de machines; d'ailleurs la dépense en est si grande qu'elle a suffi à ruiner & détruire plusieurs mines avantageuses. C'est pourquoy on ne peut travailler avec trop de zele à perfectionner cette partie de l'art, ce que je suis convaincu qui n'est pas bien difficile: mais les bornes que je me suis prescrites ne me permettent pas de m'étendre sur la façon dont on pourroit le faire; il faudroit un traité particulier à ce sujet, & je reviens au mien.

Septiemement, quiconque veut entreprendre une direction

tion de mine , doit avoir une parfaite connoissance de la géométrie souterraine , pour pouvoir mesurer les puits & boyaux , diriger les niveaux , & autres ouvrages de ce genre , de la maniere la plus avantageuse pour suivre en terre la veine minérale le plus profondément qu'il sera possible. Je dois dire que cet art est passablement bien connu en ce pays-ci , & que ceux qui l'y exercent ne l'ont pas mis en petite considération : cependant quoique je convienne , qu'il est d'une très - grande utilité dans l'art minéral ; je ne pense pas qu'on doive le regarder

der comme le point principal ; ainsi que voudroient le persuader aujourd'hui , quelques uns de nos mineurs les plus accrédités. La Géométrie souterraine est aux mineurs , ce que les latitudes sont aux Navigateurs ; & ce que les longitudes, si elles étoient trouvées , seroient à ces mêmes Navigateurs , la Géographie souterraine l'est aux mineurs ; où si on veut une comparaison plus exacte de ces sciences, c'est avec le Géometre & l'Anatomiste qu'on peut la faire ; l'un connoît les dimensions & distances des corps & espaces qu'il voit , tandis que l'autre connoît non seulement

ce

ce qu'il voit, mais même tout l'intérieur du corps humain qu'il touche.

Huitièmement, un élève Minéralogiste ne doit point manquer de s'instruire de la manière d'éloigner & chasser des mines, le mauvais air qui y croupit; & il en viendra aisément à bout, par le feu, la raréfaction de l'air, & les drogues alkalines & volatiles, qui sont les plus contraires à la matière heterogène; on peut voir l'essai que j'en ai donné dans ma Lettre, sur les Mines à M. Hoofon. Les plus spécifiques précipiteront les particules grossières, terrestres, & minérales,

&

& rendront un libre cours à l'air ; dont l'épaisseur & le poids interceptoient la libre exhalation à travers les fentes & cavités des rochers ; & lui donnoient la pernicieuse qualité qu'on doit chercher à détruire. Mais quelques remèdes qu'on employe à cet usage , il faut se souvenir comme je l'ai déjà dit, de les choisir de l'espece , qui est la plus chargée de parties opposées à celles dont on veut détruire l'effet , lesquelles étant toutes des acides , il n'y a pas lieu de balancer à leur opposer les alkalis ; & c'est ce qui fait qu'on se sert si souvent avec succès, de la chaux vive, qui

qui quoiqu'elle ne soit pas un vrai alkali, est cependant de même nature homogène, & y a beaucoup de rapport. Ce qu'il y a de sûr, c'est que les alkalis volatiles font l'effet le plus certain ; ce qui me fait leurs donner la préférence, d'autant plus surtout, qu'ils sont à beaucoup meilleur marché ; mais il n'importe de qu'elle manière, pourvu que sans de grands frais, ni sans nuire aux travailleurs on vienne à bout de retablir l'équilibre de l'air, & ses courants retenus par le poids des parties grossières dont il se charge.

Neuvièmement un directeur de mines doit être instruit des différentes

différentes méthodes de préparer la mine, & la faire passer par les lavoirs à pilon, afin d'être en état de juger, quand elle est propre à être portée à la fonderie. Tous les minéraux & fossiles, ont besoin de cette préparation sans laquelle, ils ne feroient point de débit, ni propres pour le fourneau, parce qu'étant encroûtés & mêlés de matiere heterogéne, lorsqu'on les tire du sein de la terre, ils ne peuvent soutenir le feu du moins avec succès, qu'on ne les en ait dépouillés; ainsi ceux qui soutiennent que les métaux & les minéraux portent avec eux aussi bien que les hommes, leurs

leurs principes de corruption ne se font point trompés. Cette branche de l'art, je veux dire, la préparation & le lavage du minérai, demanderoit d'être perfectionnée en ce pays, & pourroit l'être aisément, vû la quantité de ruisseaux, qui s'offrent de toute part à cet usage. On pouroit bâtir sur les ruisseaux des lavoirs à pilons, où on prépareroit & purifieroit tout le décombre de la mine, fans être obligé de le relaver cinq à six fois, à grande peine & à grands frais, comme je l'ai vû faire bien malgré moi dans les mines de Nort-Galles. Ils ont bien dans leurs fonderies

D quel-

quelques lavoirs à pilons, où ils lavent leurs minerais réfractaires, mais qui auroient grand besoin d'être perfectionnés pour devenir plus avantageux. Cependant il ne faut pas s'attendre que cette pratique, non plus que ce qui tient à la partie mécanique de l'art minéral, devienne ici en usage, à moins que quelqu'un ne prenne sur lui d'instruire les ouvriers en détail par des plans particuliers de ces machines : convenant alors de quelle manière elles sont construites, ils viendront bien-tôt à bout de les exécuter, & en peu de tems par ce moyen l'atelier minéral s'enrichira

s'enrichira de quantité de machines & d'outils qui lui seront de l'usage le plus avantageux.

Dixièmement, le vrai Minéralogiste ne devant pas moins être bon Métallurgiste, doit connoître assez la nature du fer & de l'acier, pour être en état d'instruire son forgeron à lui faire les différens outils qui lui sont nécessaires pour s'ouvrir un chemin à travers les différentes especes de terres & de rocs : ainsi, par exemple, ceux dont la trempe est d'un acier dur, ne conviennent point pour travailler le gravier, la terre, ou les pierres tendres, & ils ne doivent être employés que sur

le roc vif ou telle autre matière dure ; mais de quelque trempe & de quelque espèce que soient les différens outils, on doit toujours avoir l'œil à ce qu'ils soient en ordre & en état, sans quoi ils ne font que de mauvais ouvrage.

Onzièmement, dans la recherche des métaux nous rencontrons souvent des matières auxquelles nous ne nous attendions pas, telles que de l'antimoine, du zinc, du bismuth & autres fossiles utiles, qui peuvent tourner à l'avantage de la Manufacture Minérale ; c'est à quoi le Directeur de la Mine doit toujours veiller, ou du moins

moins charger les ouvriers de l'avertir sur le champ de tout ce qu'ils peuvent trouver d'étranger à la mine ; pour ne pas laisser perdre la moindre chose de ce qui peut tourner au profit des propriétaires. C'est pour ces raisons , & beaucoup d'autres , qu'il est démontré qu'un Directeur de Mine ne doit pas être moins bon Métallurgiste que Minéralogiste.

Je pourrois m'étendre davantage sur la science requise dans le parfait Mineur ; mais comme j'en ai rapporté les principales parties dans les articles précédens , je n'en dirai pas ici davantage ; car quicon-

que possedera parfaitement ce que j'ai dit, ne pourra ignorer ce que j'ai omis, & je peux lui promettre, s'il est laborieux & exact dans ses recherches, qu'il sera payé avec usure de ses travaux, & estimé du Public, qui verra les ouvrages confiés à ses soins, toujours aussi florissans que la Nature le permettra. Mais si on peut attendre une réforme générale de l'art minéral, je dois avoüer ici ingénument qu'il n'y a que bien peu de gens en état d'en venir à bout. La nature de l'entreprise fait assez sentir qu'il faut que la plus grande partie des propriétaires entrent dans le projet

projet avant d'en venir à l'exécuter ; ainsi je ne peux moi-même promettre rien de plus positif de mes efforts, que la crainte de les voir inutiles. Cependant les plus grands établissemens n'ayant eu souvent que de foibles commencemens, je conserve quelque espérance que je souhaite qui ne soit pas vaine, desirant sincèrement que nos Mineurs voyent par cet Ouvrage en quoi ils péchent, & travaillent avec ardeur à acquérir une plus parfaite connoissance de leur métier.

Je vais passer à la troisieme partie de cette Lettre, pour

D i i i j vous

vous dire quel usage on peut faire en Minéralogie de la Baguette divinatrice. On croit communément, mais à tort, que la vraie Baguette divinatrice n'est simplement qu'une petite branche de noisetier pliante & faite en forme de fourche. J'avoue qu'il ne faut pas s'étonner que cet instrument si utile pour la découverte des mines soit si suspect en ce Pays, & que plusieurs personnes le regardent comme une vraie chimère : il a toujours été entre les mains de gens qui n'avoient ni le loisir ni la capacité nécessaire pour réduire en mémoire

cette

cette connoissance & sa pratique; ou quand il s'en est trouvé qui en eussent été capables; ils ont été si avares de cette découverte, qu'ils ont mieux aimé la tenir aussi secrète qu'ils ont pû, que d'en faire part à leurs compatriotes. C'est ce dont je pourrois alléguer plusieurs exemples sans la crainte d'excéder les bornes d'une lettre.

Il faut convenir aussi que ceux qui sont en possession de cette connoissance, trouvent une difficulté presqu'insurmontable à la transmettre par écrit; & pour moi, je ne voudrois pas l'entreprendre, de peur d'y succomber:

comber : mais je suis certain ; & je fai , par expérience , que je pourrois instruire un Elève Minéralogiste , au point de le rendre Maître passé dans cette connoissance par la force de la pratique ; car c'est par là principalement que tout homme parvient à connoître l'usage de la baguette.

Je fai combien la baguette a d'ennemis : mais je blâme principalement ceux qui affectent eu ont en effet quelque teinture de Philosophie , quelque idée des mysteres profonds de la Nature ; je ne puis concevoir qu'ils tournent en ridicule cette connoissance, & qu'ils exercent

exercer leur esprit à plaisanter sur cette malheureuse baguette, comme si en effet il n'y avoit aucun rapport entre les végétaux & les minéraux. Ils peuvent du ton le plus assuré, affirmer qu'il n'en est rien : cette décision sera aussi fautive qu'il l'est qu'on se sert de la simple branche fourchue de noisetier, comme d'un aimant qui a cette qualité par lui-même. Combien ne devons-nous pas regretter ici, que des hommes qui ont l'autorité en main, que la fortune a comblés de ses biens, & la nature de ses dons, auxquels leur loisir fournit toutes les occasions de les cultiver

cultiver & de satisfaire leur curiosité naturelle : quel dommage, dis-je, que de tels hommes, s'inscrivent en faux contre les vérités de la nature les plus reconnues ; & je laisse à juger à tout homme qui réfléchit, si ceux qui les leur représentent peuvent avoir d'autres vûes que l'avantage & l'utilité de leurs compatriotes.

Un Naturaliste ne peut nier qu'il n'y ait une très-forte analogie ou affinité entre les minéraux & les végétaux, puisqu'il est constant qu'on reconnoît même au goût dans quelques-uns de ces derniers, les principes minéraux, dont ils
parti-

participent. Par exemple, toutes les productions végétales du chêne, même le bois & l'écorce, l'écorce verte des noix, des grenades, & autres fruits de cette espèce, frappent le palais, d'une faveur minérale si sensible, qu'il faut être privé du sens, du goût, ou obstiné au dernier point, pour n'en pas convenir. La fameuse écorce du Pérou, ce souverain spécifique des fièvres intermittentes, ne tire-t'elle pas visiblement ses qualités médicinales des parties ferrugineuses? Ce qui me persuade que la dernière découverte qu'on a faite de l'acier préparé, & qui s'est
fait

fait connoître déjà par la guérison de tant de fièvres, lui pourra bien-tôt disputer l'honneur de l'efficacité. Mais pourquoi perdrais-je mon tems à prouver l'analogie qui est entre les végétaux & les minéraux, après que Becher l'a si pleinement démontrée dans son Livre intitulé *Physica subterranea*, & tant d'autres après lui.

Mais je laisserai leur autorité, & le témoignage que nous rend le sens du goût qui peut être déçu, pour passer à des expériences qui mettent la chose hors de doute : ce sont celles par lesquelles on a extrait de parfaits métaux, des végétaux ;

& je puis alleguer que j'ai tiré du fer de plusieurs. * Bécher à la seconde page de sa Métallurgie nous apprend qu'il a extrait de l'or pur, de grappes de raisins qui étoient venus sur le sommet des mines d'or de Hongrie, & qu'il avoit bû après, du vin de ces mêmes vignes; le même fait est confirmé par Jacobus Lupinus. Cluverus rapporte qu'on a tiré du genet de l'étain; on pourroit rapporter nombre d'exemples de même nature: mais je crois ceux-ci suffisants. Que peuvent allé-

* Voyez le Traité du même Auteur sur l'Histoire de la Nature & les vertus des Eaux chalbées.

guer nos adverfaires contre de pareils témoignages ? & que peuvent-ils trouver de répréhensible & de ridicule dans une opinion qui n'a rien qui ne s'accorde avec ce que nous apprend la vraie Philofophie naturelle.

Nous voyons par là que les végétaux contiennent en eux une forte de principes magnétiques, qui attirent & entraînent les parties métalliques des minéraux dans leur accroiffement : est-il donc furprenant que nous fentions des fourches végétales fe contracter dans nos mains, lorsque nous les expoſons aux effluviions métalliques,

liques, qui s'exhalent des veines minérales sur lesquelles nous passons? Non assurément. Mais ce n'est pas tout, & les faits ne repondent pas encore parfaitement à notre objet présent: car quoique cette baguette se trouve affectée par des corps qui paroissent si éloignés, elle ne merite point le nom de baguette divinatrice, puisque par l'attraction de cette verge végétale, nous ne sommes point encore en état de juger par quelle effluvion corpusculaire, cette attraction est causée, & que nous ne pouvons par conséquent deviner quel minéral est renfermé dans la veine; com-

E bien

bien profondément elle est éloignée de la surface , quels obstacles se trouvent entre nous & le corps attirant ; ainsi il manque encore quelque chose pour la perfection de la baguette divinatrice , & pour nous instruire de l'objet de nos recherches. La fourche végétale n'est donc proprement que le véhicule , le point sur lequel on doit fixer le magnétisme pour différents métaux , & on ne choisit le noisetier , que parce qu'il ne contient pas tant de parties ferrugineuses que les autres végétaux , ce qui est la seule raison de la préférence qu'on lui donne.

Y ayant de differens aimants ; pour les differens minéraux ; c'est la nature même qui nous apprend à en faire d'artificiels : car rassemblez les effluviens de quelque minéral que ce soit , dans un véhicule qui lui soit propre , & vous avez un aimant parfait pour cette espece de minéral. On a employé longtems à cet usage , une quintessence de bitume qui vient des Barbades , le goudron , le succin ou ambre jaune , & autres fossiles résineux ; comme les corps les plus capables d'admettre les effluviens métalliques : mais depuis peu on a découvert que les cen-

dres de zinc convenoient encore mieux , & étoient d'un plus grand effet.

Après s'être assuré de ces ingrediens nécessaires , pour la préparation des aimans, il faut prendre de la mine dans le moment même qu'on la tire de la terre; car l'air l'altere , & la rendroit peu propre à l'effet qu'on se propose ; après quoi il ne reste qu'à forcer l'efflusion qui sort de cette mine à pénétrer le véhicule qu'on lui présente ; observant comme j'ai dit, que chaque minéral produit son propre aimant. Ainsi , par exemple, supposé que vous veuilliez faire un
aimant

aimant pour le plomb, il faut prendre de toutes les especes de mine de plomb connues dans le Pays; puis choisir le centre de chaque morceau, comme étant moins exposé à l'air, & moins mêlé de terre, qu'on en séparera soigneusement, mais non par le lavage; car la terre qui se trouve incorporée avec la mine n'a pas le même esprit. Après avoir bien pulvérisé ces différentes mines, il faut les mettre dans le vaisseau chymique qu'on croira le plus propre à réfléchir les effluviions minérales sur les bitumes ou cendres de zinc, & les travailler par un feu continu,

tinuel, jusqu'à ce qu'il se forme du tout une espece de masse en concrétion pierreuse qui sera l'aimant qu'on cherche.

Il ne faut plus qu'attacher cet aimant sur la baguette, & l'essayer ensuite dans les endroits sous lesquels on soupçonne qu'il peut y avoir des mines; & en tournant & présentant la machine, s'il y a effectivement quelques veines minérales, les effluviions seront forcées de s'y porter, comme celles d'un corps électrique se portent aux corps qui électrifient; & ces effluviions communiqueront une telle impression, un tel mouvement à cet instrument

ment magnétique , que tout Minéralogiste instruit , & qui en aura quelque'usage , pourra juger avec une certitude suffisante , & connoître ce qu'il cherchoit à découvrir.

Mais ce que je recommande sur-tout , c'est que personne n'aspire à la connoissance de cette espece d'art divinatoire , qu'il ne soit parfaitement versé dans la Minéralogie & dans la Métallurgie. Il faut se souvenir que la chute d'Icare ne le convainquit que trop de l'imprudence qu'il avoit eue de vouloir s'élever au-dessus des avis de son pere. Lorsqu'on possedera également ces deux

sciences , on pourra passer à l'étude de ce que je viens de dire , s'en faire une théorie raisonnée, & l'appuyer sur une pratique suivie & non superficielle : mais sur-tout il faudra bien prendre garde de ne pas tomber dans l'abîme des hypothèses imaginaires, vers lequel cette science est si sujette à nous pousser, & qui est la perte de tant de ses sectateurs ; on ne peut trop résister à l'empressement de se déterminer, & de se laisser persuader trop vite à des symptômes apparens ; & on doit travailler avec sagesse & patience , jusqu'à ce que tous les indices s'accordent & concourent

courent avec l'expérience.

Par les raisons que j'ai dites plus haut , je n'entreprendrai point ici de décrire la maniere dont on doit se servir de la baguette magnétique , quoique je ne fusse point éloigné , mais au contraire très-empressé , de former à cette connoissance tout élève Minéralogiste , dans lequel je trouverois les talens naturels & propres aux recherches philosophiques ; & pourvû que je n'eusse rien d'ailleurs à leur reprocher , ils me trouveroient très-porté à les aider de tout ce qui dépendroit de moi.

J'espere , Monsieur , avoir
fa-

fatisfait à ce que vous me faîtes l'honneur de me demander; je compte que vous voudrez bien me passer quelques traits qui vous auront paru peut-être durs. Je peux dire qu'ils ne partent d'aucune animosité, ni mauvaise volonté contre qui que ce soit, mais de mon zele pour l'intérêt de la Nation, & de l'envie que j'aurois de la détromper sur le compte de gens trop peu versés dans les Arts & dans les Sciences pour leur confier la direction des mines, & qui pour y avoir travaillé quelque tems avec bonheur, se regardent & se donnent pour les Juges les plus

plus expérimentés & les plus capables qu'on puisse trouver en ces matieres. Je suis, Monsieur, &c.

Flintshire, 18 Août 1749.

L E T T R E . I I .

Sur l'état présent de la Métallurgie pratique, & par quels moyens cet Art pourroit être perfectionné.

M O N S I E U R ,

Il paroît par les mémoires les plus anciens que nous ayons de la génération des hommes, & de la production des choses,
que

que l'art métallurgique peut justement prétendre à la prééminence d'ancienneté sur tous les autres arts & toutes les autres sciences. Nous voyons en effet que Dieu après avoir chassé Adam du Paradis terrestre, où il vivoit dans un état si heureux, lui fit connoître dès-lors le besoin & les avantages des vêtemens qui devenoient nécessaires pour la conservation de l'espece humaine, vû l'état corruptible auquel elle se trouvoit réduite ; dans le même tems il fut forcé de labourer la terre jusqu'alors inculte, pour se nourrir ; d'où nous pouvons raisonnable-

nablement conclurre (quoique cela ne se trouve pas formellement dans cette courte histoire que Dieu donna dès-lors à l'homme) la connoissance du fer & de la méthode de le préparer , autrement il seroit moralement impossible qu'Adam fût venu à bout d'aucun ouvrage. D'ailleurs il n'est pas naturel de présumer, que Dieu ait négligé de donner à l'homme des connoissances si essentielles à la partie la plus nécessaire de sa subsistance , puisque sa bonté s'étoit étendue à de moindres soins, tels que ceux des vêtements, comme on vient de voir; & sur-tout ayant fait passer
l'homme

l'homme si rapidement de l'état le plus heureux, à la vie la plus pénible & la plus laborieuse. Cette opinion se trouve encore confirmée par ce que rapporte ce même Livre, où on voit même, du vivant d'Adam, des Autels élevés, des cérémonies, des sacrifices & des Villes mêmes bâties; on y voit ses descendans, sinon alors, du moins bien-tôt après, pourvûs de toutes les choses & de toutes les inventions utiles & même agréables: & comme ces différens traits ont déjà été rapportés à ce sujet par d'autres Auteurs, je me bornerai à deux; le premier est cette fameuse

fameuse opération chymique de Moïse, par laquelle il réduisit le veau d'or en poudre; le second est tiré du Deutéronome, chap. 8. vers. 9. où en rappelant tous les biens dont Dieu combla Israël, son peuple favori, il est dit formellement, en parlant de la Terre promise, que ce sera une terre dont les pierres produisent le fer, & des montagnes de laquelle on tire les métaux.

Je crois inutile & étranger à mon dessein d'allonger cette digression, & de rapporter l'histoire des changemens qu'a subi de siècle en siècle l'art métallur-

lurgique, & comment il s'est transmis d'une nation à l'autre : mais il est incontestable que les Allemands se sont adonnés à cet art, avec la plus grande application depuis plus de trois siècles ; & on voit manifestement par leurs écrits, combien ils l'ont perfectionné, sur-tout depuis environ cent ans, & de combien ils ont été plus avant dans chaque partie de cet art, que toutes les autres nations qui l'ont cultivés. On peut dire que la Métallurgie dans les autres Pays, n'a eu que des lueurs, & Van-Helmont a bien raison de dire,*

* Tractatus de Lithiasi, chap. viij.

Græci tantum alphabetarii, respectuque Germanorum ignari, quidquid veteres de Re metallica edidere.

C'est une opinion communément reçue dans l'Histoire que les Romains eurent des Fonderies en ce Royaume, particulièrement en North-Galles; & ce sentiment est fondé principalement sur les amas de récrémens & de résidu des fonderies qu'on y trouve de côté & d'autre, hors des montagnes; & c'est une preuve en même-tems de leur peu de progrès dans l'Art métallurgique.

Mais, retournons aux derniers tems, examinons l'histoi-

re métallurgique, ou les traditions sur les fonderies, nous y verrons qu'en mettant à part les siècles, pendant lesquels les Romains ont habité ce Royaume, il n'y a pas soixante ans que l'Art Métallurgique a reparu en Flintshire, & je n'y trouve aucune fonderie élevée avant ce tems; ce qui me les fait regarder en ce Pays comme de date très-peu ancienne.

Selon Schlutter*, le Docteur Wright, habile medecin, & deux particuliers très-versés dans l'art de la Chymie, furent les premiers inventeurs des

* Instructions de Schlutter sur le travail des Fonderies en Allemand.

fonderies ou fourneaux dont on se sert en Flintshire, encore ne furent-ils parfaitement achevés, comme il est dit expressément, qu'en 1698.

J'ai le dessein de ces fourneaux que j'ai comparés avec ceux que j'ai trouvés en usage en ce Pays ; & on ne voit pas depuis ce tems qu'on ait cherché à perfectionner le premier essai de l'inventeur, si ce n'est qu'on y a ajouté une autre cheminée, que plusieurs de nos fondeurs regardent comme fort essentielle : mais je suis fort éloigné de m'accorder avec eux en ce point, & je suis persuadé qu'elle est direc-

F ij tement

tement opposée aux premières & principales intentions de l'inventeur. Les partisans de ces cheminées ne peuvent disconvenir de la quantité de métal qui s'y perd ; on en a plusieurs exemples : mais on en a fait encore plus particulièrement l'expérience, en retirant d'une de ces cheminées qu'il n'y avoit pas bien long-tems qui étoit faite, la quantité d'argent qui pourroit être contenue, dans un vase de la mesure d'une pinte. Or que mérite d'être estimé un changement qui au lieu de tendre à la perfection de l'ouvrage, le détériore, en ouvrant un nouveau passage à ce qu'on

qu'on doit s'efforcer de conserver? Les Artistes n'ont-ils pas toujours tâché de fondre avec le moins de foupiraux qu'ils ont pû, ou n'ont-ils pas tâché du moins de les éloigner autant qu'il a été possible de la matiere destinée à la fusion? C'est ce dont on peut voir un exemple singulier, mais incontestable dans la construction des fourneaux des manufactures de Glaces.

Il faut convenir que la fusion du minéral dans les fourneaux est un ouvrage vraiment ingénieux & bien entendu, & que les inventeurs avoient une grande connoissance de cette

partie de l'art ; ils sentirent parfaitement que dans les Pays étrangers, où la mine dure est la plus commune, ils étoient dans la nécessité indispensable d'élever leurs fourneaux & leurs ateliers de fonderie, sur des ruisseaux, pour tirer le meilleur parti qu'ils pourroient des récrémens du fer, en fondant le minéral : mais la mine que produit ce Pays étant d'une nature plus douce, ils prévirent sagement qu'ils n'avoient pas besoin de passer ces récrémens du fer aux lavoirs à pilon, & que le métal pouvoit être fondu, sans user de cette méthode ; qu'il étoit plus expédient

dient & plus avantageux pour l'usage de ce Pays , d'élever leurs fourneaux le plus près qu'ils pourroient des mines. Depuis qu'on en a élevé en Norvege, où la mine est aussi tendre qu'ici, les Artistes les ont fort perfectionnés : mais en ce pays ils sont demeurés au point où les avoient porté leurs instituteurs ; au contraire même nos Artistes se sont écartés de l'intention de ces premiers Maîtres, en bâtissant leurs fonderies sur les ruisseaux, & en cela ont contrarié les vûes de perfection qu'ils avoient. D'après ceux qui donnoient dans cette fausse idée, d'élever

leurs fonderies sur les ruisseaux pour travailler & passer les récrémens qui doivent être employés comme fondans aux lavoirs à pilon ; les propriétaires dont les fonderies étoient éloignées des ruisseaux , les firent broyer à force de bras , & les artistes se trouverent par là peu à portée de faire aucune découverte dans l'art de la fonderie , puisque la nécessité étant la source de l'invention , il est vrai de dire , que s'ils ne se fussent appliqués qu'à travailler leurs récrémens par le feu , ils eussent trouvé , comme on a fait ailleurs , une méthode pour tirer par son
seul

seul secours plus de métal de la marcassite qu'ils n'en tirent par les lavoirs à pilon, ou le travail à bras. Car le minéral, en raison de sa souplesse, ayant pénétré plus intimement les parties intérieures du récrément, il n'y a que le feu, ce puissant dissolvant, qui puisse mettre entièrement toutes ses parties métalliques en liberté, & les réunir ensuite en un corps; & c'est par cet agent actif & subtil que nous devons chercher à perfectionner l'art, & non par les lavoirs à pilon. D'ailleurs, par la méthode du lavage de la marcassite, l'eau emporte autant de parties

parties métalliques qu'il en reste, & le travail n'a jamais qu'un succès imparfait.

*Juvat integros accedere fontes ,
Atque haurire, juvatque novas decerpere flores.*

Ne résulte-t'il pas évidemment de ces raisons qu'ils auroient dû chercher une méthode de travailler le minéral sans le secours de l'eau, des machines, ni de la force des bras, & se mettre en état de travailler leurs mines de façon que le récrément du fer n'eût pas besoin des lavoirs à pilon ? C'est ce dont font foi les progrès des mines de Norvege, qui se passent de tout cet attirail

rail de machines , comme c'étoit l'intention primitive des inventeurs. Si nos artistes eussent été aussi attentifs que leurs voisins, dans la grande & importante affaire de la préparation métallique, ils ne se feroient pas contentés de leur méthode, que je peux dire qui est aussi embarrassante qu'infructueuse & dispendieuse: mais l'habitude qu'ils en ont, les a empêchés de s'appliquer à en chercher une meilleure.

Il y a eu quelques artistes à Londres , & quelques autres même en ce pays de Galles, qui ont tâché par un essai qu'on peut regarder comme purement

ment mathématique, de perfectionner les fourneaux, en y conduisant de l'eau & de l'air, pour redoubler par les agents la force du feu. On fit à Londres depuis la Tamise jusqu'au fourneau un soupirail souterrain construit en brique : mais le succès ne répondit pas à l'attente ; & les inventeurs eurent le chagrin de voir le métal & le feu, se faire un prompt passage, à travers la cheminée. Et comment cela auroit-il pu être autrement, n'y ayant pas dans la nature, d'êtres plus ennemis, les uns des autres, que l'eau & l'air le sont du feu, & du métal en fusion, surtout lorsque

lorsque ces deux agents y sont portés avec impetuosité ? un homme de ma connoissance & d'un jugement sûr, en bien des choses, avoit eu part à cette entreprise, & ne pouvoit concevoir pourquoi ni comment elle avoit manqué. Au moment même de l'opération il ne douta pas du plus plein succès, lorsqu'il vit une flamme claire & brillante, s'élever de quelques piés au dessus de la cheminée du fourneau : mais bien loin que cet indice dût flatter ses vœux, il tenoit au contraire & de très près au vice de l'invention ; puisque l'opération ne manqua que
parce

parce que l'air humide ayant chassé le feu de la place où il est le plus nécessaire , laissa le méta brûlé & comme en cendres ; ce qui nous fait bien voir que les projets mathématiques portent quelquefois sur une mauvaise base , & sont souvent démentis par l'expérience ; aussi volontiers en fait de ces sortes d'essais , le simple raisonnement de Métallurgiste est de beaucoup préférable à ces ambitieuses idées.

Mais avant de passer plus avant , je crois qu'il est nécessaire de parler de l'air & de l'eau , ces agens si dangereux en métallurgie , quand ils ne
sont

font pas employés convenablement à leurs propriétés. On ne peut trop se garder de l'eau, & elle ne doit être mise en usage que lorsqu'il est question de laver ou d'imbiber, ou pour recevoir le vif-argent lorsqu'on le tire de la mine. L'air en toute occasion doit être employé avec ménagement. Le feu véritablement ne peut agir sans air : mais il faut bien prendre garde que l'air ne joue sur le métal ; ce que je suis convaincu, qui peut s'exécuter, étant très-persuade qu'on peut employer l'air comme un agent ; pourvû qu'on ne lui permette pas de nous dérober la moindre

dre

dre partie de métal. Nous n'avons qu'à ménager une place à notre fusion, comme le font ceux qui travaillent le métal pour faire des glaces, & qui soit en quelque maniere comme un creuset lutté, qui est placé dans le feu, & à travers duquel l'activité du feu fond le métal sans l'exposer à l'air, & sans permettre que le feu agisse immédiatement sur lui, comme il fait dans les fourneaux dont on se sert à présent ; pratique qu'ont grand soin d'éviter les ouvriers en glaces ; car si leur mélange qu'ils nomment *métal-glace*, étoit exposé nuement à l'air, tellement

tellement que le feu pût exercer toute sa force sur cette matière, & qu'il y eût des cheminées comme il y en a dans les fourneaux pour le plomb; cette matière seroit bien-tôt détériorée par l'exhalation de ses parties les plus essentielles; & c'est à quoi je conseille aux ouvriers qui travaillent dans nos fonderies de plomb, de faire grande attention. J'ai entendu parler aussi d'une tentative qu'on avoit faite pour retenir les particules métalliques qui s'exhalent des fourneaux, qui consistoit dans un réservoir d'eau placé dans quelque partie de la chemi-

G née;

née : mais comme cette invention n'a été suivie d'aucun succès, je ne m'y arrêterai point, & passerai tout de suite à examiner en détail ce qu'un Artiste métallurgiste doit savoir avant que de se charger de la direction d'une fonderie.

Premierement, un Artiste métallurgiste doit être un habile Essayeur; c'est-à-dire, qu'il doit savoir parfaitement essayer les plus petites parties de marcassites & de minéraux, pour acquérir la connoissance sûre de la quantité & de la qualité des métaux qu'ils contiennent; c'est ce que quelques-uns de nos Savans appellent

ars docimastica, ou l'art d'essayer.

Il doit aussi s'instruire exactement de la nature des sels, & humeurs de la terre, de l'effet qu'ils produisent sur les minéraux; & sur-tout se donner de garde d'admettre l'entremise des qualités occultes, dans aucune des matières qu'il emploiera, sans quoi il se plongeroit dans un labyrinthe d'erreur, dont il ne pourroit jamais se tirer. On ne peut sans un vrai regret jeter les yeux sur la quantité de livres qui s'est répandue dans le monde depuis long-tems, sous prétexte d'enseigner l'art d'essayer les métaux, quand on voit qu'ils

Gij n'ont

n'ont servi qu'à obscurcir l'art plutôt qu'à l'éclairer. Plus récemment encore il en a paru de nouveaux qui ont épaissi le nuage qu'avoient répandu les anciens, en voulant venir à leur secours pour le dissiper ; & c'est ce qui, non sans raison, a rebuté de cette science le génie de notre Nation, qui sembloit promettre d'y faire de considérables progrès. Le *Traité d'Erken* sur cet art est le meilleur que nous ayons de ces premiers tems : mais il est si misérablement traduit par John Pettus, qu'à peine y a-t'il une opération où on ne trouve quelque faute grossiere. Le

Docteur

Docteur Stahl fit un chemin prodigieux dans cette science, il nous ramena des ténèbres à la lumière, & notre Nation perd infiniment à n'avoir pas une bonne traduction des ouvrages de ce fameux Métallurgiste, n'y ayant de traduit dans notre Langue que ses leçons chymiques, que nous devons au savant Docteur Shaw : mais cet ouvrage est trop concis, & ne contient, à vrai dire, que les titres sommaires des leçons qu'il faisoit à ses écoliers ; ainsi pour le rendre complet, il seroit absolument nécessaire de traduire le reste de ses œuvres qui ont été publiées

en Allemand. Le Docteur Cramer qui a suivi les principes de Stahl dans son art Docimastique est traduit en Anglois : mais il a le même défaut que le précédent, & est si abrégé qu'il ne peut servir que de tablette à un Maître pour aider la mémoire, & qu'il est fort à craindre qu'un commençant n'en puisse tirer que bien peu d'avantage.

Il est essentiel à un Artiste métallurgiste de connoître parfaitement l'Agent du feu, & sa prodigieuse force ; car s'il ne connoît pas à fond ses différens degrés d'activité, il est impossible qu'il fasse des essais justes,

justes, & qu'il vienne à bout de rien en métallurgie, du moins avec quelque sorte de perfection ; j'en ai vu plusieurs exemples depuis mon arrivée ici. Plusieurs Artistes avoient essayé avec succès les métaux sous ma direction : mais quand ils recommencerent l'opération sans moi, & qu'ils ménagerent eux-mêmes le feu, ils se trouverent bien loin de leur attente ; & il est certain que s'ils avoient parfaitement connu les différens degrés du feu & son activité, ils se seroient épargné ce désagrément ; aussi est-il vrai de dire, que personne ne peut raisonnablement entreprendre

une direction de fonderie, qu'il n'ait une parfaite connoissance du premier & principal agent, puisque tout l'art en dépend.

Secondement, ce que nous lisons dans les différens Auteurs qui traitent des degrés de force du feu, est du même usage à l'artiste métallurgiste, qu'un traité harmonique au musicien commençant; l'un & l'autre ne peuvent s'affermir sur leurs principes que par l'expérience; & pour parvenir il est absolument nécessaire de pratiquer avec constance & patience; c'est pourquoi je vous prie de trouver bon que je recommande à tout artiste commençant,

mençant , de ne jamais se reposer sur une théorie imaginaire , ou des conjectures hasardées , mais de n'admettre que ce que leur confirme leur propre travail : nous n'avons pas trop de toutes nos facultés & de tous nos sens , pour porter des jugemens exacts sur cet art.

Troisièmement , un artiste métallurgiste ne doit pas négliger de connoître la nature de l'argille ; il doit même tâcher , autant qu'il est possible , de perfectionner ses briques au feu. Cette connoissance peut s'acquérir en essayant & comparant les doses , & les proportions

tions les plus exactes des drogues qui sont propres à être mêlées avec la matiere de la brique, & en étudiant la méthode la plus sûre pour la cuire. Comme il peut résulter de cette attention de grands avantages, elle est moins à négliger qu'on ne pense. Il faut y joindre aussi la connoissance des os, & des cendres des végétaux, dont on se fert pour faire les vases à feu, s'instruire de la maniere dont on les cuit, dont on les prépare, dont on extrait les fels, & dont enfin on en forme les vases nécessaires pour la métallurgie.

Quatriemement, l'artiste métallurgiste

tallurgiste doit être instruit de l'architecture des fourneaux & de la maniere de les construire. Il ne suffit pas d'en connoître d'une ou de deux façons : on ne doit ignorer aucune des différentes manieres dont on peut les faire, parce qu'il y a des mines qui se travaillent mieux dans des especes de fourneaux, que dans d'autres. Il faut même savoir toutes les différentes manieres dont on les a faites en différens tems, ou en différens pays ; & surtout il faut être exact à toujours essayer les marçassites & les minéraux mixtes dans les petits fourneaux. Cette opération don-

donnera toujours à l'artiste connoissance de ce à quoi ils font le plus propre, & lui rendra plus sensible la force du feu ; il en deviendra plus habile à saisir la construction du fourneau qui consomme le moins de charbon ; car le feu obéit toujours à l'artiste.

Cinquièmement, l'artiste métallurgiste doit être rompu dans la pratique de toutes les autres opérations manuelles & particulières de l'art, afin d'être en état d'en diriger les différentes parties ; tel qu'un bon Général qui connoît & a appris par la pratique tous les devoirs de ceux qui lui sont subordonnés, depuis

depuis le moindre sentinelle jusqu'à l'Officier Général.

Sixièmement, c'est par le secours de la métallurgie & de l'analyse chymique, que l'artiste métallurgiste doit parvenir à la connoissance du tissu intérieur des marcassites, & généralement des minéraux qu'on connoît sous le nom de *souphre* en ce pays; il verra qu'en les mêlant avec le minéral du plomb, il en tirera souvent les métaux nobles. Mais enfin, quand éprouvés par le feu seul, ils ne rendroient rien, mais tourneroient en scories ou s'évaporeront, il n'en est pas moins vrai qu'il y a des mines en Allemagne,

lemagne, qui ne seroient pas aussi considérables qu'elles sont sans cette pratique ; car on a vû souvent sept à huit de ces fossiles, & plus, qui séparément ne produisoient rien, & qui étant différemment mêlés avec le minéral du plomb, produisoient considérablement.

Quand je jette les yeux sur cette multitude de différens minéraux, qu'on rebute ignominieusement en ce pays, sous le nom méprisable de soufre, il me semble voir la plus riche campagne qu'on néglige de cultiver. Si nous voulions bien considérer qu'ils ont été créés à quelque usage, par l'Auteur
de

de tout bien & de toute science, nous les négligerions moins. J'ai su qu'on entreprit, il y a quelque tems dans ce Royaume, d'extraire un métal malléable & fusible, de ces substances minérales appellées souffres, mais qu'on ne put y parvenir. Je ne peux être alarmé du manque de réussite, qui ne venoit que du défaut d'un mélange propre : je n'en suis que plus assuré, que l'attente des artistes n'eût point été trompée, si au lieu de chaux dont on use communément en ce pays, pour mêler avec le plomb, on se fût servi de marcassite, & autres especes de minéraux ;

néraux ; & l'expérience en petit pourra le démontrer. Si sur ce que j'en ai dit , quelqu'un veut en faire l'essai , qu'il le fasse petit , & on jugera par le résultat de ces expériences, des mélanges les plus avantageux ; car les corps qu'on nomme *soufres*, sont le principal objet des mélanges qui forment une branche de la métallurgie très-essentielle au parfait métallurgiste : c'est ce que prouvent bien évidemment les effets du mélange du cuivre & de la pierre calaminaire , qui seule & par elle-même ne peut être amenée à aucune espèce d'état métallique.

On

On pourroit alléguer plusieurs exemples de cette nature : mais j'ai lieu de présumer que celui que je vous cite vous fera convenir que cette expérience si connue mérite toute l'attention des plus curieux & des plus attentifs métallurgistes, parce qu'elle prouve premièrement, que le mélange produit la qualité métallique que l'on ne pourroit tirer de la pierre calaminaire seule ; secondement, parce qu'il en résulte que le métal peut prendre une teinture. C'est ce qui fait observer avec raison * au

* *Minéralogie* du sieur Henkel en Allemand.

Docteur Henkel, combien il est essentiel d'essayer par le mélange toutes les marcassites métalliques & minérales.

Septiemement, un artiste métallurgiste qui travaille le plomb, doit faire une observation particuliere, qui est que tant que le métal est dans la fournaise, il faut y ajoûter & entretenir une suffisante quantité de matiere phlogistique; ou substance inflammable, & de nature grasse & onctueuse, parce qu'aussi-tôt que le plomb se met en fusion, il commence à se calciner en cendres: mais aussi-tôt qu'on y jette la matiere phlogistique, il est rendu

à son premier état métallique. Une expérience aisée démontre la vérité de ce fait ; prenez un morceau de plomb épuré de toute crasse ; mettez-le dans un creuset bien net ; & le faites fondre à un feu modéré : vous verrez d'abord sur le métal une espece de membrane ou pellicule ; qui ne tardera pas à devenir cendre. Jetez sur les cendres pendant qu'elles sont encore sur le métal , quelque huile ou graisse d'animal , & vous verrez les cendres se changer de nouveau en plomb.

Il ne doit y avoir, comme on l'a déjà dit, aucun acide dans la matiere phlogistique,

H ij dont

dont on se sert dans les grands fourneaux : mais on peut y employer toute sorte de matieres onctueuses, de la graisse mêlée de charbon de bois, ou même du charbon de bois seul : c'est un avis que je donne aux artistes qui, suivant la pratique commune du pays, employent à cet usage du charbon de terre mêlé avec de la chaux, étant convaincu que l'acidité de ce fossile est très-nuisible à la fusion du minéral du plomb; & je leur conseillerois d'autant plus d'y substituer le charbon de bois, qu'il en faut une très-petite quantité.

Huitièmement, il est absolument

lument nécessaire que l'artiste métallurgiste qui travaille le plomb, renonce à l'usage de la chaux dans la fusion de ce métal, & cherche à la remplacer par quelqu'autre matière; car elle vitrifie le plomb à un assez petit feu, quand elle y est mêlée; on l'avoit observé il y a long-tems, & le *Docteur Crammer en particulier vient encore de le confirmer; & quand une fois le plomb est vitrifié par cette mauvaise méthode, il n'est plus possible de le ramener à son premier état, ni par le secours des foyers à foyons,

* Elémens de l'art d'essayer les métaux, par le sieur Crammer.

ni par l'adjonction des terres de marcaffite, ce qui fait que nous en voyons tant de chemins jonchés, & qui semblent de glace.

Ne vous attendez donc pas que je vous donne aucune raison satisfaisante de l'usage que les artistes s'obstinent à faire de la chaux ; car si c'est pour absorber le soufre & l'arsenic, il y a d'autres matieres aussi communes, plus avantageuses & plus propres à cet effet. Je ne doute pas qu'on ne trouvât ces absorbans dans le fer, dans le minéral du fer, dans la magnésie dont on se sert dans les manufactures de glace, dans

la corne, la pierre, & autres matieres de cette nature. Ainsi chacun doit examiner & essayer ce qui convient le mieux de ces différentes matieres, ou du tout, comme il arrive souvent, selon les différens minéraux qu'on travaille. Si quelqu'un en fait l'épreuve, comme j'ai dit, & conformément aux principes métallurgiques ; je suis assuré que son travail ne sera point infructueux.

Neuvièmement, les artistes metallurgistes doivent avoir une parfaite connoissance des précipitations, & pour qu'ils en prennent une idée, je vais leur donner la maniere de précipiter

les métaux nobles qui se trouvent dans le plomb ; méthode dont je leur conseille de se servir , préférablement à leur manière d'opérer par la coupelle. Quand le plomb est entièrement dégagé de son minerai par la fusion , il faut le verser dans de larges creusets de fer de figure conique , & qu'on nomme lingots , dont chacun peut contenir soixante & dix mille livres de plomb environ , ou un quart en sus , mais pas plus ; il faut en frotter les parois intérieures de graisse , deux minutes avant que d'y verser le métal : mais la matière qui doit précipiter le métal

parfait

parfait d'avec le plomb doit y être mêlée avant que de le verser, & tandis qu'il est encore dans le fourneau ; quand il est dans le lingot, il faut en frapper les côtés extérieurs avec de larges maillets de bois pour secoüer le metal jusqu'au moment où il se durcit. Lorsque le metal est refroidi, & qu'on le tire du lingot, on trouve le metal noble en regule, dans la partie inferieure & conique du vase, & séparé du plomb par une petite pellicule : mais comme le metal noble en regule n'est jamais bien pur, il faut le raffiner encore selon que les circonstances le demandent.

Les

Les matieres pour les précipitations doivent être prises dans les marcassites, demi-métaux & dans le fer, observant de les choisir de façon, qu'elles ne s'incorporent pas avec le plomb, qui dès-lors ne pourroit plus être employé à la plupart des usages mécaniques.

Je ne puis passer sous silence une espece de marcassite cuivreuse, dont on trouve souvent, & qui est par sa nature assez semblable à ce qu'on appelle en Allemagne *Copper-hog*, de son opposition à la fusibilité. Ce minéral, pendant longtems, a épuisé les efforts des plus savans Métallurgistes, sans qu'ils

qu'ils ayent pû trouver aucun moyen de le mettre en fusion métallique ; quoiqu'il soit très - abondant en cuivre. Le Docteur Crammer en a parlé sous le nom de marcaffite vitrée *, & je dirai en passant la maniere de parvenir à fondre cette marcaffite ; méthode vraisemblablement inconnue en ce Pays , & qui pourra être agréable aux Métallurgistes curieux ; car on peut dire que nous sommes restés dans les ténèbres , jusqu'à ce que le savant Docteur Zimmerman de Fribourg nous

* Elémens de l'art d'essayer les métaux par le Docteur Crammer.

ait éclairés sur les profonds mystères de la nature. Ce curieux gentilhomme rapporte qu'il fit cette découverte de la manière qui suit. Il se promenoit sur le bord d'une rivière, examinant les productions de la nature, lorsqu'il trouva un morceau de fer, dont la rouille avoit attiré un peu de sable, ce qui en avoit fait une espece de concrétion pierreuse. Ce fut en vain qu'il employa la plus grande activité du feu pour le mettre en fusion : ses efforts furent inutiles. Ce manque de succès lui fit tourner ses recherches d'un autre côté ; & il résolut, s'il étoit possible, de
trouver

trouver le contenu de cette concrétion. Pour cet effet il fit une pâte avec de l'eau, trois parties de sable, & une partie de dissolution de fer, il mit le tout dans un verre, ayant soin d'y remettre de l'eau de tems à autre; en moins de six mois il vit cette composition se changer, sans aucun autre secours, en concrétion pierreuse, qui comme la première ne put être mise en fusion par le feu; il tira ses conséquences de cette expérience, par laquelle il parvint à connoître la nature de la marcaffite vitrée, & à trouver la cause pour laquelle il n'avoit pû réussir à la mettre en fusion.

fusion. Il vit parfaitement que les parties résistantes, qui se trouvoient dans cette marcasite, dont la base étoit de cuivre, que les parties résistantes, dis-je, étoient une terre ferrugineuse, mêlée de sable & de gravier, qui tant qu'elles étoient unies à la marcasite, empêchoit sa fusion; mais cette même marcasite y devenoit très-propre, dès que les parties en étoient séparées, conformément à la méthode qu'exigoiert & indiquoiert les matières résistantes, ce qui ne consiste qu'en une maniere particuliere de les laver.

On a découvert que ce qu'on
vient

vient de rapporter de la marcassite de cuivre ; arrive très-souvent aussi au fer ; c'est pourquoi tout artiste Métallurgiste qui travaille le métal, doit avoir grand soin de bien épurer le minerai de tout sable ou gravier, avant d'en entreprendre la fusion, sans quoi son travail ne seroit souvent suivi d'aucun succès.

L'étain, souvent, n'est pas plus exempt de ces matieres que le cuivre & le fer : c'est pourquoi les artistes qui le travaillent doivent prendre garde à ne pas cuire de tels minerais trop long-tems, autrement une grande partie du métal

tal seroit perdue, se trouvant mêlée de la terre ferrugineuse, qui forme ces sortes de concrétions que le feu ne peut mettre en fusion, & qui doivent être, comme je l'ai dit, séparées par le lavage: mais il faut se bien assurer auparavant, si le minerai d'étain qu'on a à travailler, se trouve effectivement mêlé de cette matière, car souvent il arrive qu'on le trouve pur.

Le plomb même, se trouve souvent chargé de ces matières rebelles à la fusion, & le mauvais minerai d'acier qui ne quitte point l'argent, est celui de tous qui s'en charge le plus,

ce qui fait que je regarde comme très-nécessaire que tout artiste métallurgiste s'instruise de ces causes naturelles qui nuisent à la fusion des métaux, pour y remédier ; & il y a d'autant plus de raison de s'adonner à cette connoissance en ce pays, que je crois prévoir, à bien des indices, que les mineurs rencontreront bien-tôt de ces fortes de marcassites dans leurs mines.

Dixiemement , puisque je suis entré dans le détail de ces especes de marcassites & de mineraux, je ne puis remettre à parler du travail d'une espece de minérai de plomb , qu'on ne

I connoît

connoît pas encore en Galles , & qu'on doit s'attacher à y connoître ; c'est une sorte de plomb rouge qui paroît une substance argilleuse rougeâtre, & qui a quelque chose de favorableux. * J'ai des indices très-forts qui me font croire qu'il y a quelques montagnes dans le North-Galles qui en renferment beaucoup ; & je crois que, eu égard à l'état présent de l'art minéral , & à bien d'autres raisons , cette découverte seroit très-utile , & mériteroit d'être recherchée , quand ce ne seroit que pour employer tant de

* Elémens de l'art d'essayer les métaux, par le sieur Crammer.

fourneaux dont on ne se sert point, & qui tomberont bientôt en ruines.

Onzièmement, la parfaite connoissance des manufactures minérales est un des talens des plus essentiels à l'artiste métallurgiste, pouvant tous les jours trouver sous sa main différentes matieres qu'il peut employer très-avantageusement pour le pays & les propriétaires de la mine : mais comme cette partie de l'art est absolument ignorée en ce pays, faute de savoir employer ces matieres, on les néglige & on les foule aux piés comme des rebuts. J'en peux donner quelques exemples ; 1°.

On pourroit tirer un très-grand profit des fleurs ou concrétions qui s'attachent aux parois des cheminées des fourneaux, en les réduisant en zinc, & je fai par expérience, que le zinc qu'on tire de ces fleurs, ou du plomb & de la pierre calaminaire, est égal en bonté à celui qu'on nous apporte des Indes Orientales, & de beaucoup supérieur à celui qui nous vient d'Allemagne, parce que les Allemands dépouillent ces fleurs tant qu'ils peuvent de l'argent qu'elles renferment, & que d'ailleurs il y a fort peu d'argent dans le minerai du plomb qu'ils travaillent avec la pierre
cala-

calaminaire. L'argent est une des matieres les plus précieuses qui fassent partie du zinc; & eu égard au grand usage qu'on fait ici du zinc pour la soudure de l'or & des autres métaux, il faut convenir que le meilleur est celui qui admet le plus d'argent dans sa composition. Le vitriol nous offre un second exemple : on met au rebut dans le pays de Galles une multitude de fossiles dont on pourroit en tirer; & je ne doute pas qu'une manufacture de vitriol blanc n'y eût le plus grand succès. Cobolt nous fourniroit encore de ces pierres bleues, qu'on trouve à chaque

pas dans les mines de plomb : mais les matieres de cette nature sont si communes en ce pays qu'il seroit trop long de les rapporter ici.

Douziemement, je passerai donc à la méthode qu'employent les métallurgistes sur les minerais qui ne rendent aucun métal par la voie ordinaire de la fusion. Cette espece de minerai pourroit proprement être définie, minerai mûri par l'entremise de certains liquides, tels que les lessives ou extraits de sels, la chaux & autres ingrediens capables d'être dissous dans l'eau commune. Il faut imbiber ce
minerai

minérai de ces liqueurs, & le faire rougir au feu avant que de l'y plonger ; ce qu'il faut répéter jusqu'à ce qu'il soit propre à la fusion : mais si le minérai est d'une telle nature, c'est-à-dire, est chargé de tant de parties volatiles, qu'il ne puisse soutenir le feu sans altération, il faut le pulvériser, le mettre dans un linge, & verser dessus la liqueur bouillante au dernier degré de chaleur ; ce qui doit être répété jusqu'à ce qu'il devienne propre à la fusion. Par cette pratique on est parvenu à tirer une quantité assez considérable de métaux nobles, & autres,

de ces sortes de minéraux qui ne sembloient pas d'abord destinés à rien produire. Mais avant que de procéder à cette manière de travailler ces minéraux, il nous faut assûrer quelle est la matiere hétérogene dont ils participent, & qui fait obstacle à leur fusion ; car, par exemple, si l'acide & le soufre y dominant, nous devons avoir recours aux alkalis qui corrigent l'acide en l'absorbant, & le soufre en le dissolvant. Si au contraire les minéraux se trouvent chargés de parties bitumineuses & résineuses, il faut pour les dissoudre recourir à la chaux, à l'eau commune, &

& à l'air ; & si on se trouve dans le cas de cette dernière méthode, c'est un ouvrage qui demande du tems, parce que l'eau de chaux, ou l'eau commune, doit y être versée à différens tems, dans l'intervalle desquels il faut exposer ces matières à l'air, autant de fois que les circonstances l'exigent. On voit qu'en se fournissant des machines nécessaires à l'opération, on peut travailler à la fois une grande quantité de ce minéral ; ce qui doit engager les artistes à ne pas dédaigner ces découvertes.

Cette dernière méthode dont je viens de parler, a été à la vérité

vérité attaquée par quelques-uns, & tournée en ridicule par d'autres. Plusieurs de nos artistes la regardent comme inutile en métallurgie, & prétendent que ces opérations ne font d'aucun service dans le travail de ces minerais rébelles à la fusion : mais pour leur répondre, je n'ai besoin que d'en appeler à l'expérience qui est la vraie pierre de touche à laquelle en ces sortes de cas on doit s'en rapporter. L'opération de l'argent & de la chaux suffira pour faire voir évidemment leur méprise. Prenez de la chaux toute brûlante au sortir du fourneau, (& il faut que ce
soit

soit de la chaux de pierre dure) versez de l'eau précisément dessus cette chaux, pour en avoir l'eau la plus forte; fondez de l'argent pur, & dans lequel il n'y ait aucun or; & dès qu'il sera en fusion, versez-le sur cette eau de chaux; après avoir réitéré trois ou quatre fois, essayez l'argent, vous y trouverez une certaine quantité d'or que cette opération y a développé. Que ceux qui veulent disputer la maturation des métaux fassent cette expérience, & qu'ils nous disent d'où est venu cet or qui se retrouve avec l'argent; j'avoue que ce fait me persuade plus que toute la force de
de

de leur argument. Peut-être, me dira-t'on, que c'est à force de passer l'argent au feu qu'on en extrait l'or : mais c'est ce qui ne se peut prouver, ni par la raison, ni par l'expérience ; car je peux affirmer que quelque souvent qu'on passe l'argent au feu, il ne se charge d'aucun or, quoique le contraire ait été assuré par Homberg, Kenkel, & autres Auteurs ; mais je conseille à qui les en croit de faire l'expérience, qui les aura bien-tôt convaincus, qu'on ne peut jamais tirer d'or de l'argent pur, quelque nombre de fois qu'on en répète la fusion. Aussi puis-je
assûrer

assûrer que l'expérience de l'argent & de la chaux, n'est pas seulement curieuse, mais très-profitable; & de plus, qu'elle démontre évidemment la vérité en question.

Par tout ce que j'ai dit, Monsieur, vous voyez combien la science & l'industrie sont nécessaires au parfait Métallurgiste: il doit y joindre une patience inépuisable, une sage persévérance dans ses recherches, & un esprit juste & pénétrant, qui ne se hâte cependant pas de tirer légèrement des conséquences trop hardies de l'expérience, ni qui ne s'appuie pas non plus avec trop de confiance

confiance sur la théorie. Tel qui réunira ces talents fera à même chaque jour d'en acquérir de nouveaux, & de faire les plus grands progrès dans cette science si utile. Mais puisque j'ai parlé de la justesse & de la pénétration requise dans l'artiste, permettez qu'avant de finir, j'ajoute un mot à cet article.

La pénétration & la justesse d'esprit, sont d'autant plus essentielles à l'artiste, qu'on fait combien il lui importe d'être exact dans ses jugements. Il doit, comme je viens de dire, être également en garde contre le trop de crédulité qui ad-
met

met tout, ou la fiere présomption qui n'admet rien de ce qui lui est inconnu. Souvent de très - grandes découvertes ont été faites par gens peu lettrés ; ainsi il n'est pas aussi raisonnable qu'on pourroit le croire de se mocquer d'un pauvre alchimiste demi - calciné, qui vous dit des choses, qui au premier coup d'œil passent toute croyance ; comme, par exemple, qu'il peut fondre le diamant, ou qu'il fait travailler les fossiles les plus chargés de soufre & de volatiles ; car il faut convenir qu'il y a de ces artistes qui sont très - versés dans la connoissance des minéraux,

nières , de leurs propriétés & de celles du feu ; dont ils possèdent l'art au plus haut point. Il est sûr que nous leurs sommes redevables des plus belles découvertes & des plus grands progrès de l'art Métallurgique. Je ne prétends pas dire cependant, qu'on doive admettre ce qu'ils disent touchant la pierre philosophale , ni se prêter avec confiance à tout ce qu'ils imaginent de capable d'avancer l'œuvre : mais nous pouvons & devons au moins donner quelque attention aux faits qu'ils nous rapportent , les peser scrupuleusement , aussi bien que la nature des choses , & par-là

par - là acquérir souvent de très - grandes lumieres sur les différens effets du feu, & sur l'art d'extraire & raffiner les métaux, qui ne peut être trop cultivé. Je dois convenir que j'ai trouvé que les alchimistes communément, étoient l'espèce d'homme la plus quinteuse de toute race humaine: c'est le vice de l'esprit qui les a toujours si défavantageusement distingués par leur opiniâreté. Je ne déciderai pas si on doit l'attribuer aux raisons qu'en allégué Ben - Johnson dans sa Comédie de l'Alchimiste: mais je crois qu'une conduite un peu plus complaisante les ren-

K droit

droit souvent plus communicatifs & plus sociables. Ce qui m'engage à donner cet avis & à m'arrêter à leur genie particulier, n'est pas tant l'épreuve que j'ai faite de leur commerce, que le fâcheux événement que je vais rapporter. Pendant que notre fameux Kunkel demouroit à Dresde, il y reçut la visite d'un Alchimiste qui étoit dans l'état de délabrement le plus complet, où un homme puisse être. La manie de celui-ci, étoit de se refuser le pain & les habits pour acheter du charbon. Il offrit à Kunkel de lui découvrir un secret de très-grande conséquence, qui étoit de

de dissoudre l'or par les alkalis. Kunkel qui étoit d'un caractère impétueux , le contredit impitoyablement , & insista avec dédain sur l'impossibilité du fait , sans daigner en venir à l'examen ni à l'épreuve. Ce traitement piqua au vif l'Alchimiste , qui quitta Kunkel tout furieux , & sans lui avoir découvert son secret , qui quoique de la dernière importance en metallurgie fut perdu , & resta dans l'oubli par la vivacité & l'obstination de Kunkel. Il a paru depuis cependant , par quelques découvertes qu'à fait Stahl que l'Alchimiste méritoit bien qu'on l'écoûtât. Je

crois cependant devoir avertir encore les commençants de ne se fier que sur de bons garants, aux expériences de ces sortes de gens ; on ne peut dire combien ils ont dupé de personnes, par la subtilité de leurs tours d'adresse. Il n'y a que l'œil le plus clair-voyant & le plus attentif, qui puisse les prendre sur le fait. Je connois plusieurs de leurs ruses, que je me garderai bien de mettre au jour, y en ayant plusieurs qui ne sont pas connues, & que je craindrois de faire passer en mains qui pourroient en abuser.

Vous me demandez, Monsieur,
sieur,

sieur, comment on pourroit remédier promptement à l'état de décadence, où l'art est en ce Pays, & je ne souhaiterois pas moins ardemment que vous de pouvoir en saisir le moyen : mais quand je considère combien est imparfait en ce pays tout ce qui a rapport à cette science ; je ne puis m'empêcher d'apprehender de ne jamais atteindre le grand œuvre de la restauration de l'art. J'avoue que je serois plus porté à m'en tenir à dire simplement mon avis, & à employer mes efforts à mettre quelque pièce à un ouvrage si délabré : cependant quand je pense de quel point

font parties dans leur origine des choses que nous voyons au plus haut degré ; je reprends l'ouvrage, & cette idée me rend assez de force pour entrer avec vous dans le détail des moyens que je croirois les plus sûrs pour parvenir à ce but. Il seroit à souhaiter qu'on élevât dans la théorie de cette science quelques jeunes gens d'espérance. On me dira que cet expédient ne fera de quelque utilité qu'à nos descendans, & qu'il en faudroit un plus rapproché de l'exigence présente des circonstances : mais il seroit dur de déposséder tout-d'un coup de la direction & exploitation

exploitation des mines des gens qui ont donné jusqu'ici la plus grande partie de leur tems à ce genre de profession ; & je crois que rien ne seroit plus équitable dans les circonstances présentes , que de favoriser & établir insensiblement les méthodes qui paroîtroient les plus avantageuses à la nation & aux propriétaires , & que dirigeroient ces jeunes gens qui les auroient prises dans les élémens de l'art.

L'intérêt étant le plus puissant moteur des hommes , je croirois aussi que les vûes des propriétaires seroient mieux secondées s'ils promettoient aux artistes fondeurs un gain pro-

portionné aux découvertes utiles qu'ils pourroient faire de tems à autre : mais comme on ne peut parvenir à ces découvertes que par les moyens qui leur sont propres, il faudroit nécessairement élever proche les mines de petits laboratoires, qui serviroient à essayer le minéral en petite quantité, & qui sans de grands frais pourroient contribuer à des découvertes très-avantageuses. Mais comme ces artistes travailleroient infructueusement, s'ils n'étoient éclairés des principes théoriques de l'art, je voudrois qu'ils eussent souvent sous les yeux les livres suivans : la dernière édition

édition de la Chymie de Boerhaave, avec les notes du sieur Shaw, la Chymie du Docteur Stahl, traduite par Shaw, & les Elémens de l'Essai par le Docteur Crammer. Quand je dis qu'il faudroit qu'ils eussent ces livres sous les yeux, j'entends qu'il faudroit en les lisant & les méditant faire les expériences, & suivre toutes les opérations qui s'y trouvent; car la lecture sans l'expérience ne donne point une intelligence suffisamment profonde de ces livres. Je suis persuadé que ce secours les mettroit bien-tôt en état de faire quelque progrès, & d'entendre & profiter de

de tout ce qui pourroit paroître par la suite de plus savant dans ce genre d'ouvrage. Je suis, Monsieur, &c.

Flintshire, 23 Octobre 1749.

LETTRE III.

Sur la maniere de réduire en système raisonné la Minéralogie & la Métallurgie pratique, avec quelques observations sur les difficultés de cette entreprise.

MONSIEUR,

Je pensois que mes deux dernières Lettres sur l'art minéral auroient satisfait votre curiosité

à

à cet égard : mais je vois qu'elles n'ont fait que l'exciter davantage, aussi-bien que votre zele pour le bien public. Vous me demandez à présent par quels moyens on pourroit réduire en systême raisonné l'art minéral. Je vous ai témoigné précédemment combien j'étois peu porté à dire ce que j'en pensois, de peur de perdre mon tems, & de ne réussir qu'à donner de l'ombrage à bien des gens : mais d'un autre côté, je regarderois comme une ingratitude de vous refuser, sur-tout me sentant moi-même d'un autre côté sollicité à cette entreprise par les mêmes motifs qui vous engagent

gent à l'exiger de moi. Qui pourroit en effet voir sans regret les richesses d'un pays devastées, & ses productions négligées? & qui pourroit ne pas se croire comptable envers le bien public de tout ce qu'on peut imaginer pour arrêter un pareil désordre. Les inconvéniens du silence en pareille circonstance, l'emportent de beaucoup sur les motifs qui me porteroient à le garder: voici donc par quel chemin je croirois qu'on pourroit parvenir à réduire l'art minéral en système raisonné.

Toute science doit porter sur des principes clairs & certains,

&

& n'est elle-même qu'une suite, un arrangement lié de vérités reconnues, & de faits avérés. De ces vérités connues & incontestables naissent des conséquences qui en produisent d'autres, & ainsi de suite; la dernière se trouvant toujours résulter de la précédente. Mais si ces prémices, ces principes, ou du moins ce qui est donné pour tel, vient à être faux, ou que ces conséquences ne soient pas tirées juste, une science n'est plus qu'un cahos d'incertitude & d'erreur. Véritablement le charlatan peut cacher son ignorance, sous quelque ombre ou apparence de raisonnement :

nement : mais ce n'est en effet qu'une ombre ; & quand on en viendra à l'examen, on trouvera ses maximes fausses, sa théorie imaginaire, & sa pratique impossible ; il sera aisé de voir qu'il n'est point ferme sur les principes fondamentaux, qu'il ne s'est jamais appliqué à les connoître ni piqué de les suivre, qu'il a fait enfin son métier en aveugle, sans regle ni ordre. Qui croiroit que ces fortes de gens pourroient trouver encore des partisans d'une pareille méthode : & cependant nous ne les voyons que trop encouragés à la maintenir par quelques-uns de nos modernes

& superficiels Physiciens , qui au lieu d'un systême raisonné & lié se perdent en raisonnemens vagues & décousus ; & qui à l'abri d'un peu d'élocution & de beaucoup d'assurance prétendent plier le reste des hommes à leurs opinions. Et de-là vient la difficulté d'établir une bonne théorie & une pratique exacte ; de-là vient encore le peu de fruit qu'on tire des expériences : car quoique tous les jours ces sortes de gens fassent des opérations, ils n'en connoissent pas mieux les vraies causes, & ils s'opposent à l'établissement d'une science plus régulière qui pourroit les
leur

leur faire connoître ; parce qu'ils sentent bien qu'elle leur seroit contraire , quoique sans cette clé ils ne puissent rendre raison de rien , soit que leur travail réussisse ou non ; mais tel est leur aveuglement & leur peu d'application à approfondir l'art. Au lieu que , si on pouvoit parvenir une fois à en mettre en ordre les regles, & à les faire connoître ; les propriétaires des mines seroient les premiers à rejeter & proscrire l'esprit de charlatanerie si fort en vogue aujourd'hui ; & alors , sans doute , ils revien droient de leur erreur , & prendroient plus de confiance dans

dans une pratique plus régulière , & des opérations plus raisonnées.

Le charlatan a coutume de se tenir à couvert sous quelques vérités isolées & détournées : difficilement du moins met-il en avant les connoissances qu'il possède ; plus rarement encore découvre-t-il ses principes, & quand il veut bien en reconnoître, ils se réduisent volontiers à quelque notion stérile, ou à quelque citation sous-lignée, & c'est avec ces connoissances précaires, un discours avantageux & des promesses brillantes, que ces sortes de gens gagnent la confiance des

L impru-

imprudens , des ignorans , des crédules & des avarés ; c'est avec ces talens , dis-je , qu'ils se font passer pour Maîtres dans la partie pratique de l'art , & il n'est pas si aisé de pouvoir les démasquer. Car ne mettant jamais en avant aucun systême lié , ils se tiennent toujours hors de portée de l'examen , & la preuve est toujours remise à l'événement. Tel est le caractere de la plûpart des hommes, qu'ils se laissent séduire par ces espérances brillantes , & s'engagent dans des ouvrages & des dépenses considérables sans un examen suffisant. De-là tant de fausses entreprises, & tant d'ou-
vrages

vrages commencés , gâtés & abandonnés , qui du moins seroient restés entiers jusqu'à ce qu'il se fût présenté des artistes plus capables de les travailler avec avantage.

Avec un peu plus d'attention & de soin ces abus eussent été prevenus : on auroit trouvé & suivi de meilleures méthodes ; on eût formé & employé des gens plus versés dans cet art , & qui seroient plus en état aujourd'hui de le réduire en système raisonné , comme toutes les autres sciences. Et pour en revenir à ce point , ce n'est pas une théorie hypothétique & purement spéculative que j'ai en

vûe & que je fouhaiterois établir ; mais une théorie fondée sur des axiomes incontestables & assez naturellement liés par leur rapport , pour être rangés dans un ordre méthodique , & de maniere , comme je l'ai déjà dit , que l'un suive de l'autre , que le tout soit appuyé sur l'expérience , & exposé si clairement , qu'il n'y ait personne d'un esprit juste qui ne le conçoive ; car il faut remarquer que cet ouvrage doit être proportionné aux connoissances ordinaires d'un artiste , sans quoi l'entreprise seroit nulle , & resteroit aussi loin de sa perfection qu'elle l'est à présent.

On

On conclurra peut-être de ce que j'ai avancé, qu'avant que de donner de l'emploi à un artiste soit mineur soit fondeur, je voudrois qu'il possedât parfaitement les différentes connoissances que j'ai indiquées: mais mon idée n'est point de donner une méthode qui le surchargeât si déraisonnablement; & vous concevez aisément, Monsieur, que j'exclus de ces élémens tout ce qui pourroit y entrer de spéculatif & d'abstrait; que je prétends les réduire à un systême simple, mais lié, précis, & dépouillé de toute hypothese inutile ou douteuse; & qu'ainsi il ne peut y être question de

rien , dont un homme ne puisse venir à bout aisément. Pour faciliter l'intelligence de cet ouvrage , je voudrois qu'on divisât cette science en deux parties , que j'ai déjà indiquées autant que j'ai pû , pour l'utilité de ceux qui s'y voudroient adonner ; & je crois pouvoir dire que quiconque s'y appliqueroit avec zele & persévérance , loin d'y trouver des difficultés infurmontables, les verroit bien-tôt s'évanouir à mesure qu'il avanceroit dans une étude qui lui seroit aussi agréable, que son entreprise lui pourroit devenir avantageuse.

Pour conduire avec succès
soit

soit les mines soit les fonderies, il n'y a pas de méthode qui paroisse meilleure que celle qui est établie en Suede. Ils ont en ce pays une Chambre des Mines, comme nous avons en Angleterre une Chambre du Commerce ; & ce sont les Membres de cette Chambre qui régissent tout ce qui est du ressort minéral. Chaque principale partie de l'art est administrée dans les regles les plus exactes, & avec les soins les plus détaillés. Ils ont deux personnes, sous la direction desquelles sont toutes les machines nécessaires pour tout ouvrage minéral : ces deux personnes ont sous eux

d'habiles Méchaniciens, destinés uniquement à perfectionner ce genre. Quant aux découvertes des mines, les Commissaires, membres de la Chambre, entretiennent dans chaque Province des ouvriers, dont les fonctions sont de fouiller les terres, d'examiner les montagnes & toutes les especes de minéraux, minerais, veines & lits de fossiles qui s'y rencontrent ; & quelque découverte qu'ils fassent, ils sont tenus d'en donner avis sur le champ aux Commissaires de la Chambre, qui, s'ils le jugent avantageux, expédient des ordres pour y envoyer des mineurs ; & ainsi
des

des autres branches de cette science, dans l'administration desquelles on reconnoît toujours le même esprit. Quand en viendrons-nous à adopter une aussi sage administration, & quelle personne en place voudra l'appuyer? c'est ce que j'avoue que je suis fort éloigné de pouvoir dire : mais ce que je puis assûrer, c'est que rien ne pourroit autant contribuer à l'agrandissement de cet Etat, que la réuffite d'un pareil projet.

Mais pour faciliter & avancer la perfection de cette science, en mettre en ordre les principes, pour faire enfin un

corps

corps d'ouvrage complet de l'art minéral, je croirois la méthode suivante la meilleure.

Premierement, il faudroit commencer par l'histoire de la Minéralogie & de la Métallurgie, à prendre ces sciences depuis les premiers tems jusqu'aujourd'hui, remarquer leurs différens périodes de perfection & de décadence, & rapporter chez quels Peuples & dans quels siècles l'art auroit subi ces différens changemens.

Secondement, à l'histoire de l'art succéderoit sa théorie, il faudroit rapporter dans l'ordre qui leur est propre, les indices les plus sûrs que nous fournit
l'expé-

l'expérience, démêler ceux qui sont certains d'avec ceux qui ne le sont pas, rapporter les raisons de préférence, ranger sous une classe les douteux, & sous une autre ceux qui sont unanimement reconnus pour certains, faire sentir combien ceux-ci sont liés & dépendent les uns des autres, avoir soin que le tout soit si clairement énoncé & si évidemment démontré, qu'il puisse, quoique fondé sur un système de philosophie naturelle, être à la portée des moindres génies; & sur-tout avoir une attention particulière à ne rien avancer qui ne s'accorde évidemment

avec

avec les premiers principes.

Troisièmement, il faudroit passer au détail des branches de la partie mécanique de l'art minéral, ou des différentes manieres de travailler sous terre, rapporter les diverses méthodes des différens Peuples; car il n'en est point dont nous ne puissions enrichir celle de notre pays. C'est pourquoi il faudroit indispensablement dans cet ouvrage des planches qui représentassent les différens outils & tout l'atelier souterrain.

Quatrièmement, il faudroit aussi dessiner exactement toutes les machines qui appartiennent aux mines, & c'est principalement

ment dans cette partie qu'il ne nous faudroit pas rougir d'emprunter de l'étranger; nous en trouverions quantité de celles qu'ont inventé les Suédois, qui mériteroient notre attention: mais il y en a une entr'autres qui, à mon avis, passe tout ce que j'ai jamais vû des autres Nations, & qui sans le secours des cordes répond à la fin pour laquelle elle a été imaginée d'une façon surprenante, comme on le peut voir dans le *Regnum subterraneum* de Mr. Swedemborgius.*

Cinquièmement, viendroient

* Svvedemborgii opera metallica de cupro & ferro.

les différences des veines minérales d'un pays, d'avec celles d'un autre pays; & pour se borner ici à une différence générale dans les continents, par exemple, les veines minérales sont disposées en longues chaînes, ce qui fait que pour l'ordinaire elles s'étendent aussi loin que leur permet la continuité des montagnes, & ne sont point coupées par des masses de corps étrangers, ce qui fait que pour l'ordinaire elles vont assez droit: dans les isles, au contraire, on voit rarement les veines minérales aller en droite ligne, souvent elles sont interrompues par des rochers, &

très-

très-rarement les voit-on s'étendre loin : enfin, à peine leur trouve-t'on quelque chose de semblable avec celles du continent, si ce n'est les lits sur lesquels elles reposent, qui se trouvent par-tout les mêmes. Cette même irrégularité, ces mêmes différences s'étendent ici à chaque montagne, dont les mines varient selon les différentes Provinces d'Angleterre où elles sont situées ; le minéral se trouvant dans la plupart, plus ou moins doux, ou plus ou moins dur ; & ces différences doivent être scrupuleusement remarquées, car elles demandent différentes méthodes

des d'examen & de travail, & à cet égard nous ne pouvons emprunter de nos voisins aucune lumière, la copie devant être faite d'après l'original. C'est pourquoi, si quelqu'Auteur vouloit donner une méthode particulière de travailler dans un pays, s'il vouloit que son entreprise fût de quelque utilité à ceux qui l'habitent, il faudroit qu'il commençât par visiter & examiner soigneusement la montagne miniérale, pour se mettre en état de dresser correctement sa Géographie souterraine, sans quoi comment peut-on concevoir qu'il pût faire une Carte qui eût

eût quelque exactitude : comment pourroit-il traiter la partie du travail, distinguer les indices qui promettent, d'avec les autres; connoître & faire connoître aux autres la suffisance ou l'insuffisance du produit d'un ouvrage; & fixer enfin la méthode de travail qui seroit la plus avantageuse? Et cependant tous ces différens points sont également essentiels, & ce sont les regles que doit se prescrire tout Ecrivain qui voudra rendre son travail utile à sa Nation, servir les propriétaires, & instruire les ignorans. Enfin, il doit suivre l'exemple de l'arpenteur exact,

M qui

qui n'embrasse pas seulement dans ses mesures les terrains fertiles & cultivés, mais qui y comprend aussi les sables dangereux & les rochers : ainsi le Géographe souterrain ne doit pas moins décrire les côteaux stériles, que les montagnes fécondes & riches en minéral ; l'une & l'autre description contribuant également à notre instruction.

Sixièmement, étant parvenu à la partie métallurgique, il faudroit donner une histoire générale des productions qui se trouvent dans les entrailles de la terre, & une description des différentes especes de minéraux

néraux & minéraux, non-seulement avec les différentes propriétés qui distinguent essentiellement une espece de l'autre; mais aussi détailler la diversité qui se trouve dans ces mêmes especes; selon les diverses proportions de mélange, & les différens degrés auxquels les a porté la nature; il faudroit rapporter les marques caractéristiques; & par lesquelles on les distingue chacun; marquer comment & en quels lieux on les trouve communément, quelles apparences ils donnent quand ils sont analysés, de quels principes ils sont composés, de quels corps mixtes ils se trou-

vent adulterés, quelle composition ou matiere convient le mieux pour en séparer la matiere hétérogene. Enfin il faudroit dire de quelle maniere ces différens minéraux veulent être traités, & quelles découvertes ont été faites à cet égard dans les différens siècles ; il faudroit y joindre aussi des plans exacts des fourneaux, non-seulement de ceux dont on se sert, mais de tous ceux qui ont été en usage, soit ici, soit dans les Pays étrangers, afin que l'on pût choisir les plus convenables, selon l'exigence des cas ; & enfin il faudroit marquer leur utilité & leurs défauts,

fauts, leurs avantages & leurs inconvéniens, afin que l'artiste pût y remédier, selon qu'il en pourroit trouver l'occasion & les moyens.

Septiemement, il faudroit un artiste séparé pour les mines & manufactures de zinc, d'arsenic, de pierres bleues, & de telles autres matieres de débit : il faudroit faire connoître ce dont ils sont composés ; comment ils sont produits, de quelle maniere on les extrait d'avec les autres minéraux, dans les Pays étrangers ; comment on opere à cet effet, même par la voie ordinaire de la fusion. Cet objet seroit très-important

pour le commerce & les manufactures ; car on trouve de ces sortes de minéraux en grande abondance dans plusieurs parties de ce Royaume : mais comme je l'ai dit plus haut, on les laisse au rebut & on les néglige.

Huitièmement, il faudroit terminer l'ouvrage par toutes les instructions nécessaires sur l'art d'essayer les métaux en petite quantité ; & il ne faudroit sur-tout rien omettre de ce qui pourroit y avoir rapport, ce point étant de la plus grande importance. Plusieurs choses que j'ai rapportées précédemment pourroient trouver ici leur place : mais je ne les rappellerai

pelleraï point, présumant bien qu'elles se présenteroient naturellement à un Auteur digne de son entreprise, & capable d'un *Traité* complet sur les mines & les fonderies.

Si ce *Traité*, fait sur un pareil plan, établi sur une aussi ferme théorie, & appuyé par les expériences, peut-être exécuté; c'est alors qu'on peut bien raisonnablement s'attendre à voir l'art minéral se relever, & tellement fleurir en ce Royaume, que nous passerions bien-tôt tous ceux qui y ont jamais fait les plus grands progrès. Vous êtes trop bon patriote pour ne pas travailler vivement à faire

réussir tout ce qui peut contribuer à l'avantage de votre Nation ; & c'est ce qui m'engage à vous prévenir sur quelques difficultés qu'on doit nécessairement s'attendre à rencontrer dans l'exécution du projet que vous m'avez demandé , & que j'ai tâché de vous donner tel que je le conçois.

1°. Supposé qu'on eût trouvé quelqu'un capable de cet ouvrage , fera-t'il en état aussi d'en supporter la dépense ? S'il n'est pas en état , qui est-ce qui en fera les frais ? il n'y a personne qui puisse y mettre moins de trois ou quatre ans , encore faudra-t'il qu'il y employe tout son

son tems, & on sent combien la partie de l'examen des différens terrains sera rebutante & coûteuse.

2°. Quoique le Gouvernement ou le Parlement favorisât l'entreprise, il ne sera pas si aisé encore de la mettre en exécution; parce que les mines de plomb, d'étain, de cuivre & de fer sont autant de fonds qui appartiennent à différens Particuliers, & que ce sera encore une affaire d'amener ces différens propriétaires à vouloir bien concourir avec le privilege qu'on pourra obtenir du pouvoir législatif.

3°. On ne peut que difficilement

ment s'attendre que les propriétaires favorisent cette entreprise ; leurs intérêts sont si variés selon leurs différentes situations, qu'il faudra très-long-tems pour en rassembler un nombre suffisant qui concourent unanimement aux mêmes vûes.

4°. En supposant qu'il se formât une Compagnie, & que quelques hommes animés de l'amour du bien public souscrivissent : comment obtenir l'agrément d'examiner & fouiller des terres qui appartiennent à différens particuliers. Quand quelques-uns y consentiroient, il suffiroit que d'autres s'y opposassent,

posassent, il n'en résulteroit pas moins un obstacle au bien général.

5°. L'ouvrage supposé fait, il ne seroit pas facile encore de trouver un Imprimeur qui voulût le mettre au jour, on ne pourroit gueres le renfermer dans un moindre espace que quatre volumes in-folio, qui, avec les planches nécessaires, pourroient contenir environ deux cens cinquante feuilles. Et véritablement quand il seroit imprimé, comment le Libraire pourroit-il le vendre avec quelque profit, y ayant si peu d'artistes capables de travailler sur un tel plan?

6°. Enfin

6°. Enfin, quand tous ces obstacles seroient levés, où prendre cet homme que nous avons supposé capable d'une telle entreprise ? Qui est-ce qui pourra juger s'il a les qualités requises. Et s'il ne les a pas, & qu'il manque de talens, d'attention ou de fidélité ; quel désagrément sera-ce pour ceux qui se seront intéressés dans l'entreprise, & pour ceux mêmes qui n'y prendront d'intérêt que celui du bien de la patrie ?

7°. S'il se trouvoit un homme qui eût les talens & la bonne volonté de se charger de cet ouvrage, & qui pour en
venir

venir à bout renonçât à toutes ses autres occupations : quelle récompense pourroit-on lui offrir ? Je pense que lorsqu'il mettroit son ouvrage au jour, on ne pourroit lui donner moins qu'une pension pour sa vie.

Une chose que je regarderois encore, comme de la plus grande utilité, & qui je crois seroit la plus capable de porter l'art à sa perfection, seroit de donner à l'Auteur cinq ou six jeunes élèves, qui en lui dégrossissant l'ouvrage deviendroient eux-mêmes un jour Maîtres passés dans l'art.

Quand il pourroit y avoir
encore

encore quelques autres difficultés qui ne se feroient pas présentées à moi , je n'en souhaiterois pas moins ardemment l'exécution d'un projet, qui ne peut qu'enrichir un Pays dont je me regarde aujourd'hui comme citoyen ; car quoique les veines des montagnes de nos Isles ne soient pas aussi étendues que celles du Continent, elles sont cependant fournies d'assez de minéraux & de fossiles pour être à la Nation d'un très-grand produit.

Je suis, Monsieur, &c.

28 Novembre 1749.

LET-

L E T T R E I V.

*Contenant la découverte d'un
moyen facile de préserver la
Carene des vaisseaux des vers.*

M O N S I E U R ,

Le séjour que j'ai fait en ce pays-ci m'a mis à portée de raisonner souvent avec différentes personnes sur la préparation de la poix dont on se sert pour garantir des vers la Carene des vaisseaux. Tous m'ont avoué le peu d'effet de leur meilleure méthode : ils

con-

conviennent qu'ils n'ont pû trouver encore aucune composition, qui pût s'attacher au bois par le moyen de la poix, pour le préserver de ces pernicious insectes; & c'est ce qui porta quelques personnes à me demander, s'il n'y avoit aucune composition chymique, ou quelque corps naturel qui étant mêlé avec la poix eût une telle adhésion au bois qu'il ne pût en être séparé par les vers. Cette question m'ayant paru de la plus grande importance, je m'informai tout de suite, des différens ingrédients qu'ils avoient jusqu'alors mêlés avec la poix.

Ce

Ce que j'en appris, c'est qu'ils mettoient dans leur préparation, de la craie, de la brique pilée, du *caput mortuum* de vitriol de fer, qui est une terre de couleur rouge brun, de la suie, du verre pillé & plusieurs autres choses de même nature, & appartenantes au regne minéral. Tels étoient approchant les ingrédiens que chaque fabriquant ajoûtoit à la poix, selon sa fantaisie & sans aucune proportion.

Instruit de cette composition, j'examinai attentivement la nature du mal, & celle du remède, je visitai la carene de quelques bâtimens, qui

N avoient

avoient été garnis de cette poix, & qui cependant avoient été picqués des vers. Je remarquai que le sel de la mer avoit dissous tous les ingrédients minéraux, qui avoient été mêlés avec la poix, ce qui ayant désuni les parties du mélange, avoit laissé un libre accès aux vers. J'en conclus qu'il falloit ajouter à la poix une matière à l'épreuve du grand dissolvant de l'eau de la mer, & sur laquelle ces sels ne pussent mordre. Après une mûre reflexion, j'imaginai que le talc pourroit être la matière la plus convenable à cet usage, sachant qu'on n'a pû
jusqu'à

Jusqu'à présent trouver aucune méthode pour le dissoudre soit par le feu soit par l'eau, soit par aucune opération chimique, ce qui m'indiquoit assez que le mélange de ce minéral en poudre avec la poix pourroit produire l'effet désiré.

De la théorie je passai à l'expérience : je mêlai quelques livres de poix avec du talc pilé ; j'étendis cette composition sur une pièce de charpente, comme on l'étend sur la carene des vaisseaux, & pour m'assurer davantage de l'efficacité du remède, je fis enduire une autre pièce de charpente de la composition ordinaire, après quoi

je les fis jeter à la mer, chargées suffisamment, pour qu'elles ne revinssent point au-dessus de l'eau. Trois mois après, les ayant fait retirer, je trouvai que les minéraux de la préparation ordinaire avoient été dissous, ce qui avoit fait que l'enduit avoit quitté en plusieurs places, & laissé le bois à découvert, tandis que la composition de poix & de talc étoit aussi entière que le premier jour: & après avoir été remise en mer, elle s'est maintenue telle pendant une épreuve d'un an, & auroit pû en soutenir une plus longue, si celle-là n'eût été suffisante.

C'étoit

C'étoit il y a quelques années que je fis cette expérience, & dans les commencemens que je vins en ce Royaume. Je n'avois alors que peu de connoissance des fossiles que produit cette Isle, & j'ignorois qu'il s'y trouvât du talc : ainsi quelque utile que fût cette découverte, le plaisir qu'elle me fit fut fort diminué par la difficulté dont je sentis qu'il étoit de persuader aux ouvriers des ateliers de la Marine, de faire venir du talc d'Italie, où il est fort commun ; quoique cela eût pû s'exécuter à peu de frais, eu égard sur-tout à l'avantage considérable qu'en tireroit le commer-

ce : mais les découvertes extraordinaires qui portent le nom d'*invention*, sont sujettes à demeurer inutiles. Le peuple ne connoît d'évidence que l'usage, & craint toujours le danger des premiers essais.

Découragé par ces réflexions, je ne regardois presque plus ma découverte que comme une expérience de pure curiosité, lorsque dans le dernier voyage que je fis en North-Galles, je découvris une grande quantité de ce fossile connu sous le nom de talc, & M. Hill, dans son histoire des fossiles, nous avertit en effet qu'il y en a beaucoup dans plusieurs endroits d'Angleterre,

gleterre, qu'il cite p. 71. & 75. & après cette découverte, je peux assûrer que le talc pilé ne fera pas plus cher que les autres ingrédiens qu'on employe à cet usage, ce qui me fait desirer vivement & espérer qu'on lui donnera désormais la préférence.

Tout le secret consiste à mettre dans la poix autant de talc qu'on y mettoit d'autres ingrédiens, dont il faut entièrement supprimer l'usage; au reste, toutes les especes de talc dont parle M. Hill, seront également bonnes pour cet usage, du moins toutes celles qui seront à l'épreuve de la dissolution.

La seule objection que je prévois qu'on pourroit me faire, seroit la difficulté de réduire en poudre le talc : mais rien ne seroit plus facile, que d'élever des especes de moulin, qui par le moyen de l'eau, en broyeroient chacun plusieurs tonneaux par jour, après quoi il faudroit le faire parfaitement sécher.

Il y a un fossile connu généralement sous le nom d'*asbete*, que quelques Auteurs regardent comme une espece de talc, & auquel en effet il ressemble assez au premier coup d'œil. Les parties dont ce fossile est composé sont véritablement

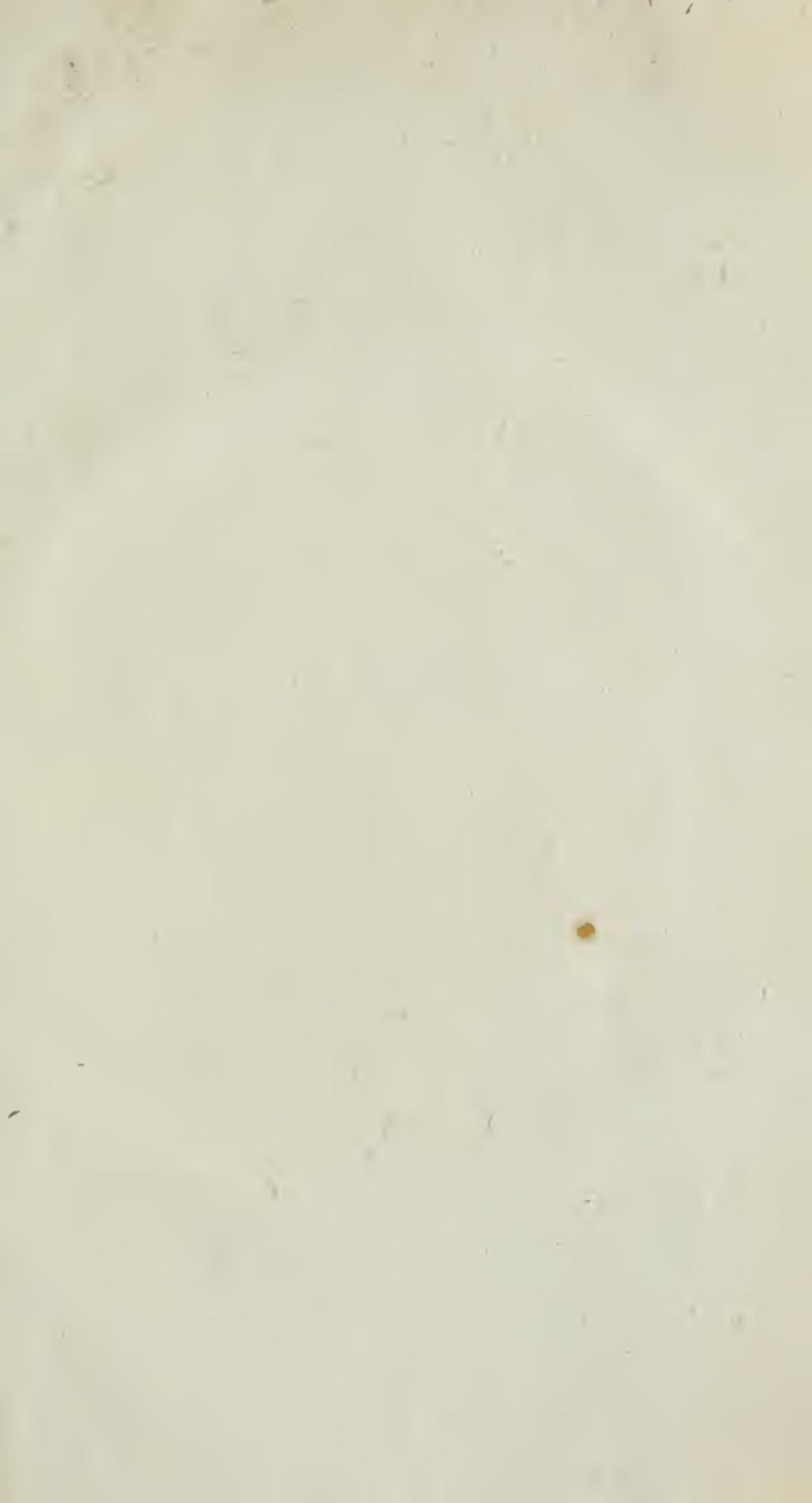
ment une espece de talc , & il pourroit le remplacer en le réduisant en poudre , & le lavant bien , pour que l'eau en sépare toutes les parties pierreuses & terreuses. Ainsi dans les Pays où manqueroit le talc & où se trouveroit l'asbete , on pourroit se servir de ce dernier , mais après l'avoir bien épuré , comme je viens de dire , sans quoi il ne seroit que d'un mauvais usage. Voilà , Monsieur , le secret de ma découverte , dont je me croirai suffisamment récompensé , si elle peut être mise en usage , & paroître au Gouvernement digne de son appui.

Je suis , Monsieur , &c.

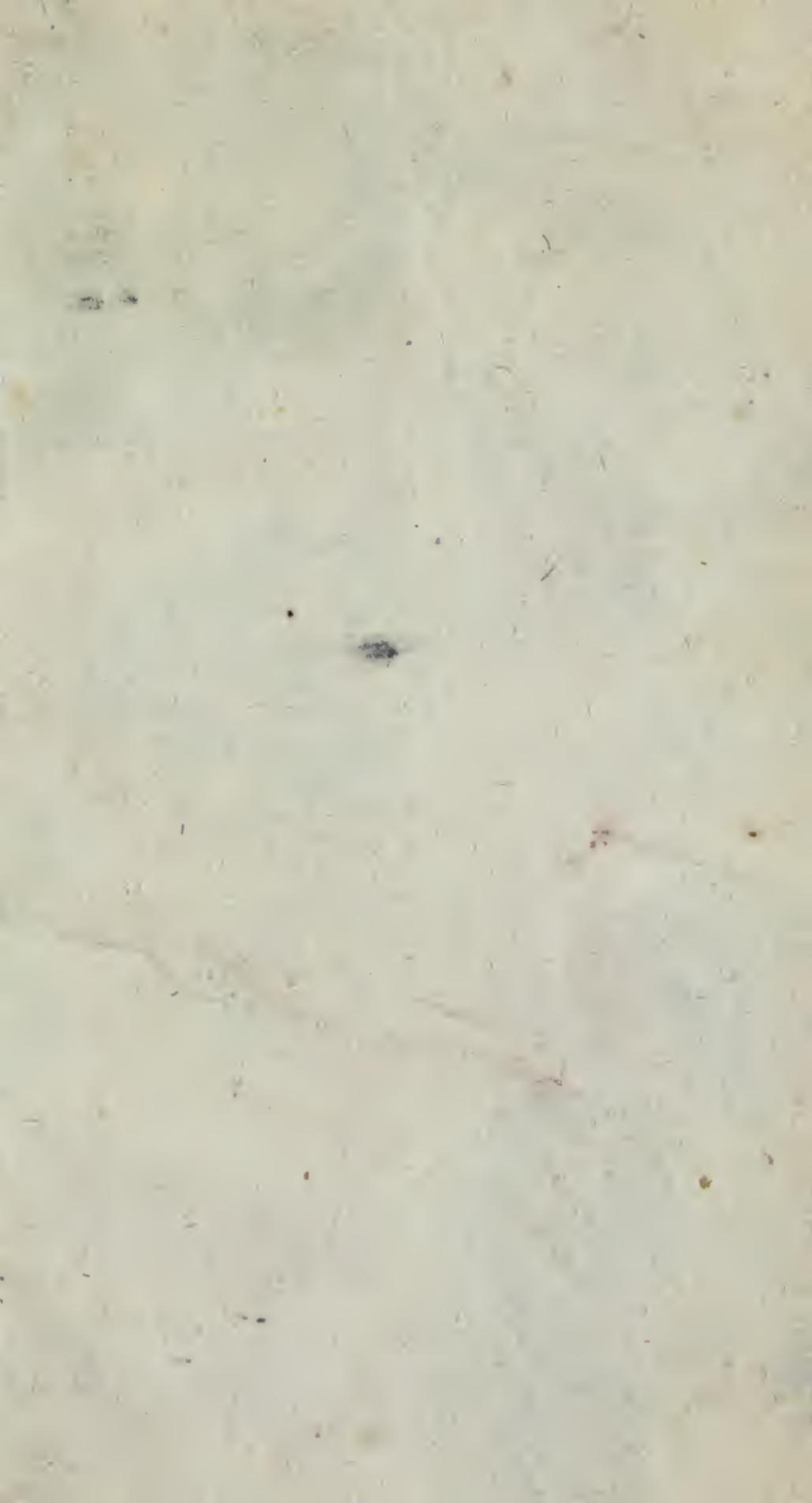
APPROBATION.

J'Ai lû par ordre de Mon-
seigneur le Chancelier, un
Manuscrit intitulé : *Lettres sur
la Minéralogie & la Metallurgie
pratique ; &c.* Je pense qu'il
mérite d'être imprimé. Fait à
Paris, ce 2. Septembre 1751.

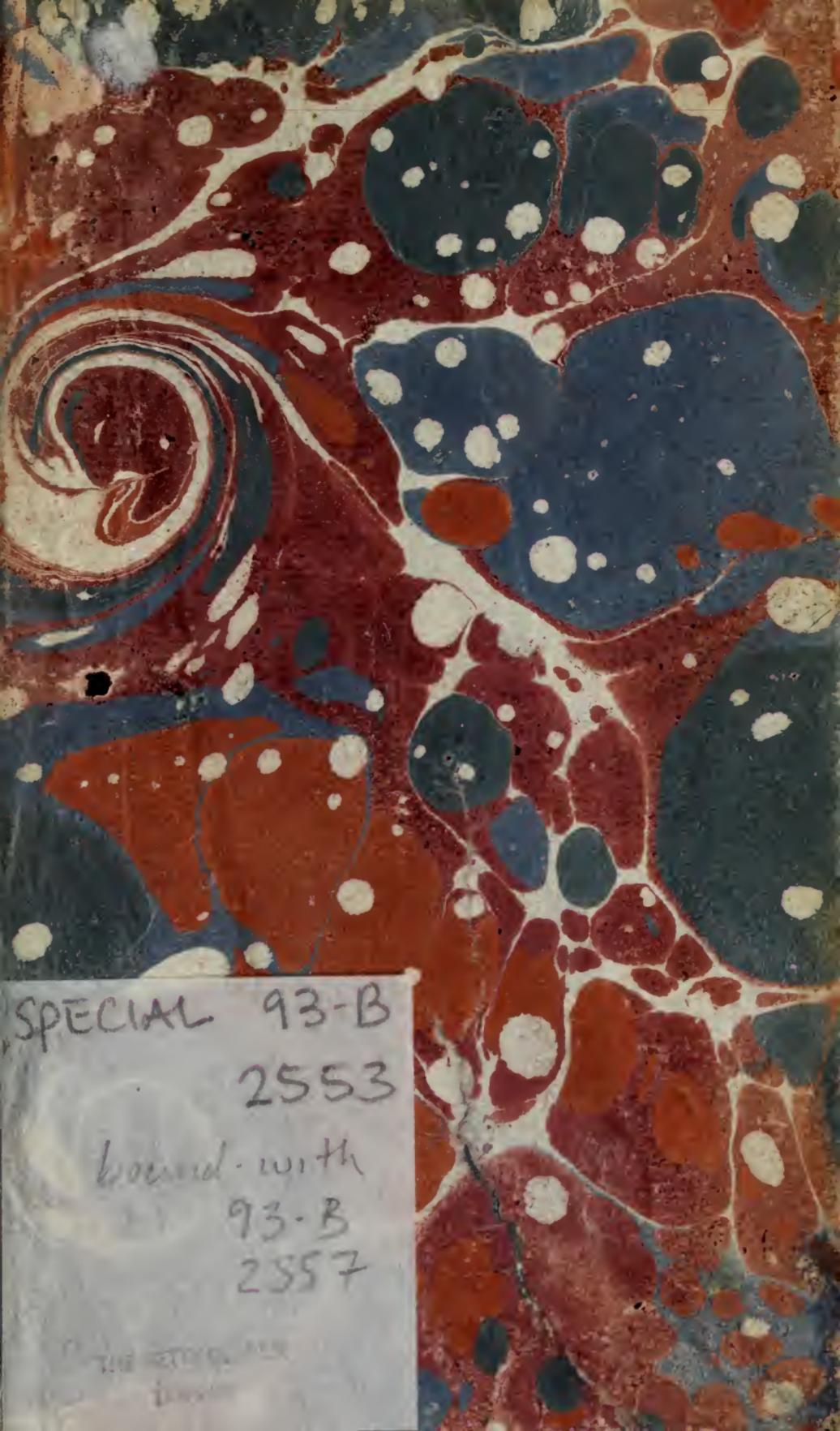
GUETTARD,









The background is a piece of marbled paper with a complex pattern. It features large, irregular shapes in shades of deep red and dark blue, interspersed with smaller white spots and swirls. A prominent feature on the left side is a large, tight spiral or 'shell' pattern, also in red, blue, and white. The overall effect is a rich, textured, and colorful design.

SPECIAL 93-B

2553

bound with

93-B

2557

THE SETON

